REVISTA de AERONAUTICA

ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

ÓRGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

AÑO V (2.ª ÉPOCA) FEBRERO 1944 NÚM. 39-(91)

Sumario

Páginas

ARMA AÉREA

EL CONCEPTO DE "MASA AÉREA" DE DOUHET, *por el Teniente coronel* RODRIGUEZ 3

BOLETIN DE DIFUSION 13

AEROTECNIA Y MATERIAL

SI EUCLIDES LEVANTARA LA CABEZA..., *por* EDUARDO DE AUTRAN 29

EL CORAZÓN DEL "JUMO 211" 38

EL AEROPLANO ANCLADO A TIERRA. (Página de divulgación.) 42

AERONAUTICA

LOS MÉTODOS MODERNOS DE LA NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA, *por el Teniente coronel* ORDUNA. 43

ASPECTO DEPORTIVO DE LA AVIACIÓN, *por el Comandante* SERRANO DE PABLO 48

¿DESPLAZARÁ EL "CARGUERO" DE LOS AIRES A SU HERMANO DE LOS MARES?, *por el Capitán de corbeta* MARTEL 54

TEMAS GENERALES

NATURALEZA E HIPOTECABILIDAD DE LA AERONAVE, *por el Teniente Auditor* JOSE MARIA OLIVER 59

DE LO VIVO A LO PINTADO, *por el Capitán* GARCIA ESCUDERO 65

LA AEROSTACIÓN MILITAR EN 1870.—EL PRIMER CORREO AÉREO, *por el Capitán de corbeta* FEDERICO FERNANDEZ DE LA PUENTE 69

NOTICIARIO 71

BIBLIOGRAFIA 73

¡¡ A L A R M A !!

EL CONCEPTO DE "MASA AEREA" DE DOUHET

Por el Teniente coronel RODRIGUEZ

La actual batalla aérea y la interpretación que de ella se lee o se oye en muchas ocasiones, hace oportuna la transcripción, "ad literae", de muchas afirmaciones del gran estratega italiano, quien, tachado de visionario por muchos y rechazadas sus teorías con rencorosa acrimonia por no pocos, sigue siendo desconocido para parte, no despreciable, de la gran familia militar, que sólo está dispuesta a aceptar—probablemente, más que por espontánea convicción, por la fuerza con que los hechos se imponen a nuestra inteligencia—, que el avión desempeña en esta guerra un útil papel, pero como arma auxiliar de los Ejércitos de Tierra y Mar. Y, al creerlo así, no tienen inconveniente en invocar la figura de Douhet, achacándole errores de perspectiva que son exclusivamente de ellos.

Este artículo trata de renovar en el lector esa fe con que contagian los libros de Douhet. Hace en ellos afirmaciones rotundas el autor, que apoya siempre en hechos concretos. Los errores que a él se le achacan no son tales, sino falta de examen reflexivo del concepto del empleo de la Aviación, que dejó a través de todos sus escritos.

Si acaso pecó de algo, fué el detenerse, prudentemente, ante las características de los aparatos que en su época prestaban servicio. Fué un precursor del papel que la Aviación estaba llamada a desempeñar en las guerras futuras, pero no quiso ser visionario, dotando a sus aeroplanos de características, que él sabía que se tardaría muy poco tiempo en conseguir. Convencido de lo que decía, le pareció mejor manejar números, que todos conocían, que dejar volar la imaginación hacia características que pudieran tacharse por alguien de irreales. Por esto, no es necesario interpretar sus escritos; basta limitarnos al modesto papel de traductores, leyendo, a través de sus teorías, en los hechos actuales.

Decía en su opúsculo "La Difesa Nazionale", publicado, en febrero de 1923, por "Anónima Libraria Italiana", de Turín:

"En la Gran Guerra no se hizo un empleo racional del Arma aérea. Los más altos mandos la desconocían de modo completo. Puesto que se prestaba a una gran cantidad de misiones, fué utilizada en los más diversos empleos; pero sin una coordinación lógica, sin directivas precisas, empírica e inorgánicamente." Y párrafos después, continúa con el siguiente ejemplo:

"El municipio de Treviso ha publicado un folleto, titulado "El martirio de Treviso", en el que se recogen algunos datos y se reproducen algunas fotografías, relativas a los bombardeos aéreos sufridos por aquella ciudad."

"De tal opúsculo se deduce que, sobre Treviso, fueron lanzadas cerca de 1.500 bombas, en 32 incursiones, desde abril de 1916 a fin de octubre de 1918. Calculando el peso medio de cada bomba en un máximo de 50 kg., se puede decir que sobre Treviso—extensión no superior a un kilómetro cuadrado—fueron arrojadas cerca de 75 toneladas de bombas."

"Si se observa el plano, en el que se indican los puntos donde cayeron las bombas y las fotografías de los efectos causados por algunas, caídas en el casco urbano, se convence

Bombarderos en su viaje al objetivo.

cualquiera de que si las 75 toneladas de bombas hubiesen sido arrojadas de una sola vez, y distribuídas convenientemente entre explosivas, incendiarias y venenosas, la ciudad hubiese quedado completamente destruída y bien pocos de sus habitantes se hubiesen salvado."

"Lo que permitió a Treviso resistir, no obstante sus gravísimas heridas, perdiendo sólo 30 muertos y 50 heridos en el primer bombardeo, fué que en cada incursión fueron arrojadas, por término medio, sólo 50 bombas, y entre uno y otro ataque se dejó tiempo suficiente para detener la obra destructora de los incendios y desescombrar las ruinas."

He aquí un magnífico argumento para los que tachan a Douhet de visionario, culpándole de que todas sus teorías se fundan en el efecto de sus ataques "terroristas" contra la retaguardia, acudiendo al empleo de bombas venenosas para decidir los conflictos.

Sin embargo, no era ese, ni mucho menos, su concepto del empleo de la "masa aérea", ni fundamentaba en el terror la decisión del conflicto. Es seguro que el terror fuese para él, únicamente, un "estado nervioso", del que se recobra el atacado, antes o después, pero *que no tiene efecto definitivo* más que cuando el ejército invasor se encuentra a las mismas puertas, en condiciones de aprovecharse de este estado psicológico de los defensores.

Si en Treviso hubiese habido una mínima concentración industrial, sí que hubiese merecido la pena el lanzamiento de las 75 toneladas de bombas, que, actualmente, habrían podido ser arrojadas por ocho aviones del tipo *B-19* o *Heinkel 177*, o por diez del tipo *Lancaster*, con una concentración—que permiten perfectamente los actuales visores de bombardeo—de 750 kg., de bombas explosivas o incendiarias, por hectárea. Aun suponiendo un peso del 50 por 100 de metal—hoy en las bombas explosivas se busca, casi exclusivamente, el poder destructor de su fuerza de expansión y en las incendiarias, únicamente, el efecto de su carga de fósforo—cada rectángulo de 100 por 100 metros quedaría así "regado" con 375 kg. de material destructor.

Aplicando estos números de Douhet al término municipal de Madrid, en lugar del de Treviso, debería bombardearse aquél con unas 5.000 toneladas de bombas, de las que corresponderían a cada habitante 5 kg., estando la población diseminada a razón de 151 habitantes por kilómetro cuadrado.

Ejemplo de no haberse puesto en práctica esta teoría de Douhet, nos lo ofrece la operación de la cabeza de puente de Nettuno. Según los corresponsales de prensa, tiene esta cabeza de desembarco una superficie aproximada de 150 kilómetros cuadrados, con una concentración de tres divisiones aliadas con cantidades enormes de material. Una sola incursión de 1.000 aviones, con 10 toneladas cada uno de carga explosiva o incendiaria, supondría "alfombrar" materialmente el terreno con 66.000 kg. de estas bombas por kilómetro cuadrado, o con 660 kg. por hectárea, es decir, con 90 kg. menos de poder destructor del que cita Douhet en su ejemplo de Treviso. Pues bien, suponiendo sólo carga explosiva o incendiaria de la mitad del peso total de las bombas, resultaría que en una sola incursión—concentración aconsejada por Douhet—se hubiesen podido arrojar 330 kg. de explosivos o materiales incendiarios, en un espacio de 100 por 100 metros, ocupado, en nuestro ejemplo, por tres hombres, con su correspondiente material. Claramente dicen estos números que para un ataque concentrado de esa intensidad no se necesita recurrir a esas bombas venenosas, que, creen muchos, fueron el arma elegida por Douhet para sus ataques de Aviación.

No puede argüirse—o por lo menos no debe argüirse—que para esa actuación se exige el pleno dominio del aire, hoy en poder de los aliados, según parece deducirse de las noticias de prensa. Basta leer las noticias de los corresponsales para convencernos de que registran diariamente salidas de centenares de aviones de la Luftwaffe.

No es, pues, la batalla de Nettuno, como se afirma por algunos, un caso clásico en el que la Aviación tiene que desempeñar un papel secundario, dejando el principal a la actuación en primera línea de las fuerzas terrestres y marítimas; es, precisamente, un caso en el que, aun perdido el dominio del aire por la Aviación de la nación invadida, puede ésta aún reaccionar de modo decisivo, en el momento que el Alto Mando de las operaciones lo juzgase conveniente.

Respecto al argumento de la dificultad y peligros del bombardeo junto a las líneas del frente propio, sabemos que continuamente se realizan ataques en horizontal, sin que se hayan dado otros casos de error que los debidos a confusiones, siem-

pre lamentables, a causa de defectos de coordinación entre fuerzas terrestres y aéreas; pero, de la precisión con que se hacían ya los bombardeos en la guerra anterior dan idea los siguientes datos, tomados del artículo antes citado de Douhet:

"En los experimentos hechos en Estados Unidos, contra el acorazado americano "Indiana", el submarino "W-117", el destructor "G-102", el crucero "Frankfurt", el acorazado "Ostfrieldland"—todas éstas unidades alemanas—y contra los acorazados americanos "Jowa" y "Alabama", fueron atacados en bombardeo aéreo, mientras que el acorazado americano "Arkansas" fué atacado, en marcha, por hidroplanos, mediante el lanzamiento de torpedos."

"Los resultados de estos ataques sorprendieron aun a los más fervientes apóstoles de la Aviación. El submarino "W-117", blanco sutil y largo, sólo fué alcanzado por ocho bombas de las 100 que se le arrojaron." Reflexiónese en los efectos logrados durante esta guerra por las cargas de profundidad contra submarinos, lanzadas también desde avión. "El "Ostfriedland" fué alcanzado por 25 bombas de las 100 lanzadas, y hundido, así como el "Frankfurt", por bombas de 90 kilogramos, que cayeron en el agua a 10 metros del casco. El "Arkansas", que navegaba en zig-zag, con velocidad de 17 nudos, fué alcanzado por 9 torpedos, entre 17, con un tanto por ciento eficaz del 55 por 100. El "Alabama" fué hundido por una escuadrilla de siete aparatos. Una primera bomba de 900 kilogramos destruyó la superestructura, escorándolo; cuatro bombas sucesivas lo inclinaron aún más, y una sexta lo echó a pique. En este ataque se obtuvo, según los oficiales del "Air Service", un porcentaje del 100 por 100."

Se recogen estas experiencias, únicamente, para demostrar la concentración de tiro de que ya era capaz la aviación en aquella época. Por otra parte, Seversky, en su libro "La victoria por medio del poder aéreo", afirma que, con visores modernos, se consiguen bombardeos desde 9.000 metros con un error, teórico, de 30 metros. "Pero en las condiciones particulares de un combate", dice Seversky, "puede suponerse, sin tener en cuenta el error personal, una precisión en el bombardeo desde esa altura de medio grado sexagesimal, lo que equivale a que la bomba caiga dentro de un círculo de unos 180 metros de diámetro, con centro en el blanco. Desde 6.000 metros, la bomba caería dentro de un círculo de 60 metros."

Pero, para los casos en que Douhet preconiza el empleo de su "masa aérea", no hace falta esta precisión. Aunque la técnica no hubiese resuelto aún el "bombardeo a ciegas", como se practica actualmente en los ataques nocturnos por las aviaciones beligerantes, el empleo de la "masa", tal como lo aconsejaba Douhet—siempre atento a realidades—daría eficacísimos resultados.

Es posible que a estas horas se encuentre ya resuelta la ejecución de bombardeos con "bombas volantes", dirigidas por radio desde avión, sin temor posible a las interferencias. Recordará el lector que en uno de los ataques por aviación a un convoy aliado, se hacía mención de bombas, dirigidas desde *Heinkels 177* y *Junkers*, en cuyos ataques los proyectiles eran guiados al blanco por radio. Sin embargo, partidarios también nosotros de realidades, creemos que no necesita esperar la Aviación a estos nuevos medios para decidir la victoria.

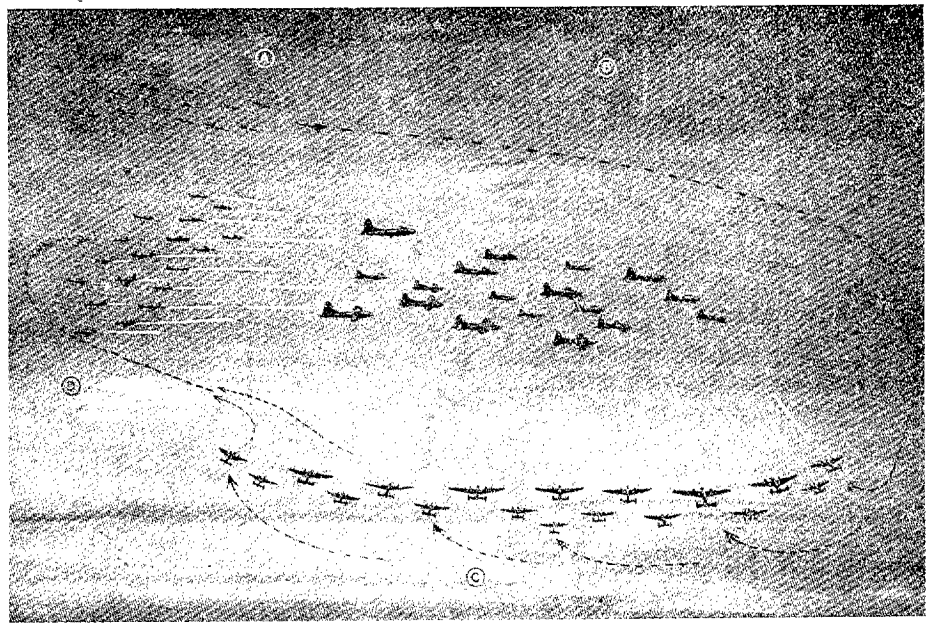
En cuanto a la eficacia económica conseguida con el empleo de aviación, podemos argumentar con esta afirmación de Douhet:

"La Flota inglesa, que es la más potente del mundo, cuenta con 30 navíos de batalla, con un tonelaje total de 793.000 toneladas. El peso total de proyectiles que toda la Flota inglesa puede lanzar, disparando a la vez con todos sus cañones, es de 195 toneladas, aproximadamente.

"Un grupo de 100 aeroplanos, con dos toneladas de bombas cada uno, puede arrojar 200 toneladas de bombas, es decir, algo más que una andanada de toda la Flota inglesa."

En nuestro ejemplo de Nettuno nos faltan datos precisos para establecer una comparación, que no admitiría, seguramente, réplica posible. Pero sabemos por los corresponsales que los alemanes emplean cañones de mayor calibre y alcance que los de Marina, presentando, sin embargo, un blanco mínimo a los ataques de la Flota aliada. Otras noticias describen el "infierno de Nettuno", asegurando que sólo en veinticuatro horas se hicieron unos 15.000 disparos de artillería por cada bando. Pues bien, en el momento que escribimos este artículo, la batalla dura ya más de un mes, costando a la Wehrmacht sensibles pérdidas, sin que se haya decidido aún el resultado.

En los bombardeos sobre Berlín y sobre Londres, capitales de máxima protección antiaérea, no se registra un promedio de bajas superior a un 10 % de los aviones que toman parte en los ataques. Quiere decirse que el lanzamiento de 10.000 toneladas de bombas—10 toneladas por avión—hubiese costado a la Luftwaffe 100 aparatos—suponiéndolos desarma-



ULTIMA TÁCTICA ALEMANA DE ATAQUE CONTRA LOS BOMBARDEROS DIURNOS NORTEAMERICANOS. — *Cerco de la formación de bombarderos por "Messers-110", que disparan su carga de cohetes, atacando después por cola con sus cañones de 20 mm.*

dos, sin blindaje y sin protección de caza propia—. Pero, en el caso particular que nos ocupa, esta pérdida de 100 aviones, achacable únicamente a imprevisión de los Mandos, supondría un mínimo de pérdidas de personal especialista, ya que éste podría lanzarse en paracaídas sobre territorio amigo, que se haya situado a distancia de planeo de la zona donde puede inutilizarse su avión.

Este mismo ejemplo, generalizado, puede aplicarse a cualquier otro punto del continente europeo. La concentración de los aliados en la cabeza de puente de Nettuno ha durado, aproximadamente, quince días. Con medios aéreos de transporte, Alemania podría comenzar su reacción ofensiva a las veinticuatro horas de iniciados los desembarcos.

Este examen objetivo de las afirmaciones hechas por Douhet nos dice que, si Alemania no ha olvidado el papel reservado a la aviación ofensiva—la de bombardeo—confirmarán los acontecimientos que es imposible la invasión del Continente en esta edad de la Aviación.

Sigamos repasando algunas de las afirmaciones del gran estratega aéreo:

"El arma aérea es el arma ofensiva por excelencia, puesto que puede moverse indistintamente en todas las direcciones, posee una grandísima velocidad de traslación y un grandísimo radio de acción y, en unión del arma química, es apta para ejercitar acciones eficacísimas contra la resistencia material y moral del adversario." Y, hablando de esta asociación de las dos armas, cita un párrafo del Mariscal Foch, escrito como prólogo de la "Estrategia química":

"El aeroplano, que cada día es capaz de transportar pesos más considerables, proporciona el medio de extender grandes cantidades de materias venenosas, con bombas cada vez más potentes, de alcanzar a los ejércitos y de hacer inhabitables regiones enteras. La guerra química encuentra en el aeroplano el medio de producir efectos espantosos sobre extensísimas superficies." Y agrega luego Douhet:

"La guerra futura, terrible y atroz por su misma extensión, será algo formidable, productora de terror y de desorganización, y un disolvente tan grande de la vida social de las naciones en lucha que, con pérdidas materiales relativamente mínimas, producirá rápidamente tal rotura de equilibrio que determinará, de un lado, la victoria y, del otro, la eliminación total."

"Pero no serán ni victorias a medias ni eliminación a medias; serán victorias o eliminaciones definitivas y absolutas, porque la rotura de equlibrio resultará violentísima, en virtud de la grandiosidad de la fuerza ofensiva que consiga obtener el predominio."

No ha sido, gracias sean dadas a la Providencia, la entrada en línea del arma química la productora de esa "violentísima rotura del equilibrio". Pero la guerra ha sido extensísima, como preconizaba el general italiano, y fulminante la eliminación de la lucha de naciones enteras, cuyos ejércitos se vieron desbordados por el empuje de los "stukas" y carros blindados, en íntima coordinación. Eliminación sólo posible por ejercerse, en potencia, un bloqueo total aéreo sobre la nación atacada, que descartó, en días, sus posibilidades de resistencia.

No debía emplear Alemania contra sus enemigos—y no lo hizo—ese arma de dos filos que es el veneno. Se equivocaron, gracias a Dios, todos los que veían el avión como instrumento diabólico de transporte de materiales venenosos. Sin embargo, quedó el fósforo como elemento de terror, lo suficientemente activo para sembrar, actualmente, la desolación en las zonas que ataca. Y se impuso, durante toda la guerra, el concepto de que el "arma aérea es el arma ofensiva por excelencia".

La afirmación anterior no ha sido negada por los hechos. En la primera parte de la guerra, porque la Aviación fué capaz de burlar un sistema defensivo que se creyó inexpugnable, y que lo hubiera sido sin la actuación del bloqueo aéreo eliminatorio. En la segunda parte, intento de invasión o de anulación—no lo sabemos—de Inglaterra, porque se le opuso la única arma capaz de invalidarla, la aviación de caza inglesa. Pero sería injusto achacar este fallo de la aviación de bombardeo a falta de visión de Douhet. Fué error de concepción del carácter ofensivo de la Aviación, error muy generalizado en aquella época y que, aun ahora mismo, subsiste—el no dotar al bombardero de armamento suficiente para hacerle capaz, por sí mismo, de realizar su misión—. Fracasó determinado tipo de avión; falló, posiblemente, la estrategia empleada; pero ni uno ni otro Ejército, ni la Marina más poderosa del mundo, pudieron hacer otra cosa que aguardar con ansiedad el final de la batalla que se libraba por encima de ellos. Y por vulnerarse el concepto que Douhet tenía de su "Armada Aérea", no pudo realizarse la eliminación total de uno de los contendientes, con la victoria definitiva del otro. La caza inglesa no pudo hacer otro papel que el suyo, el defensivo. Evitó la eliminación de su país; pero no consiguió, en cambio, la eliminación del contrario.

Otro aparente fracaso de la Aviación lo tenemos en la campaña de Rusia. Ya se trataba de esto en el artículo "Modalidades de la guerra aérea; las dos batallas de Rusia". Insistimos, ahora, que en Rusia, por sus enormes espacios, no cabía otra solución que la de conquista de regiones necesarias, y la de eliminación, que preconizaba Douhet, para el resto del territorio. Desarrolló Alemania la primera parte con arreglo a los métodos de su "guerra relámpago"; pero no pudo ejercer, como en el resto de Europa, su bloqueo aéreo de eliminación. El *Heinkel* y el *Stuka*, que le sirvieron admirablemente para aquellas campañas, le resultaron muy insuficientes para ésta. Así como la Luftwaffe adoleció de armamento defensivo insuficiente en su ataque contra Inglaterra, después, en Rusia, resultaron sus aparatos de excesivo corto radio de acción. Pero, también en esta ocasión, se demostró, así, que el arma aérea es el "arma ofensiva por excelencia".

¿Asistimos ahora al último "ensayo"? Probablemente, al decisivo. Y es casi seguro que se inculpe a la Aviación, de uno y otro bando, de los fracasos, que serán debidos únicamente a la falsa concepción que de ella se ha tenido en todas las naciones. Detengámonos un poco, antes de examinar el probable desarrollo de la "guerra del aire", que ahora empieza, a analizar el concepto que del empleo de la Aviación tenía Douhet.

SU ARMADA AEREA

Resumía así su pensamiento aeronáutico militar, en el artículo "L'Armata Aérea", aparecido en el número de noviembre de 1927, de la "Rivista Aeronautica":

"1.º Misión fundamental de la guerra aérea es la conquista del dominio del aire."

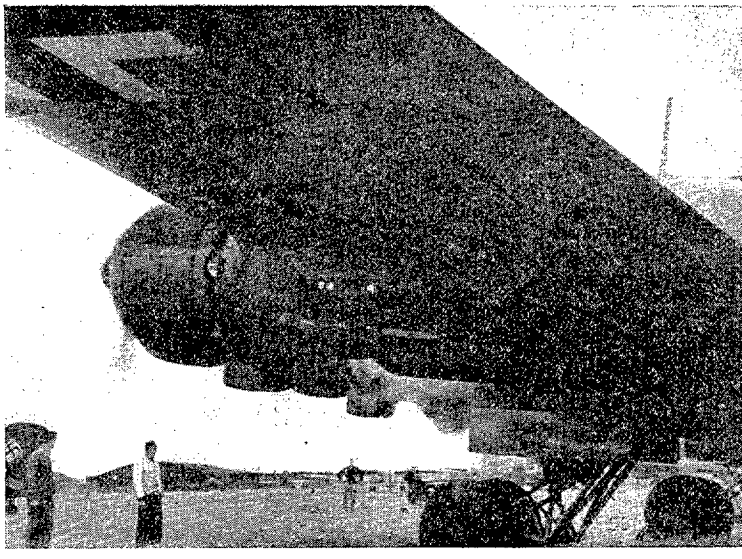
"2.º El máximo rendimiento de los recursos aéreos nacionales se obtiene, empleándolos todos—sin exclusión ninguna—para constituir una "Armada Aérea", lo más fuerte posible que permitan los referidos recursos, adaptada a la lucha por la conquista del dominio del aire."

"3.º La "Armada Aérea", para responder a su misión, debe estar constituída por una masa de aparatos de batalla —capaz de combatir en el aire y de ofender en la superficie— y de una parte alícuota de aparatos de exploración."

En la primera misión se halla empeñada actualmente la aviación anglosajona, como lo estuvo en el año 40 la Luftwaffe. Ambas emplean el mismo sistema: ataques continuados de la aviación, en misión de destrucción de núcleos industriales, principalmente los centros de fabricación de la caza enemiga. Ambas aviaciones, la aliada, ahora, y, antes, la Luftwaffe, adolecen del mismo defecto: el no haber atendido debidamente al segundo y tercer consejos de Douhet: a los de construir antes el aparato capaz, por sí mismo, de conseguir ese dominio del aire, que no debe entenderse como absoluto, como tampoco se entiende en estrategia terrestre que el vencedor tenga que poseer una superioridad aplastante, en el total tiempo y total espacio de la campaña. La estrategia terrestre y la naval, como ahora la aérea, se limita a buscar esa superioridad, en limitado espacio y tiempo, para conseguir el triunfo.

Con los aparatos que actualmente utilizan los anglosajones, frente a la táctica defensiva de los alemanes, es muy posible que los aliados tengan que renunciar a sus ataques mucho antes de intentar la invasión. Para convencernos existe el mismo argumento que se demostró verdadero en el ataque de la Luftwaffe a Inglaterra.

Los aparatos encargados de la ofensiva de entonces eran, principalmente, *Heinkels* y *Dornier*, y algún que otro tipo de destructor. Los *Heinkels*, despegando de aerodromos mucho más próximos a su objetivo que los *Liberators* y *Fortalezas*, que actualmente llevan el peso principal de la acción contra la Alemania central, cargaban dos toneladas de bombas y llevaban cuatro tripulantes. Los actuales bombarderos cargan tres toneladas y media de bombas y llevan, como promedio, ocho o diez tripulantes. En los *Heinkels* correspondía a cada tripulante media tonelada de bombas; en los *Fortalezas*, esta proporción podemos suponer que se mantiene aproximadamente la misma. Sin embargo, los recorridos ahora del bombardero sobre la zona expuesta a los ataques de la caza enemiga son cuatro o cinco veces superiores a los de antes. —Desde la costa francesa a Londres hay menos de 200 kilómetros; desde la costa inglesa a Berlín hay unos 2.000 kilómetros—. El *Focke Wulf 190* o *Messer 110*, derribados, suponen un especialista caído, probablemente en condiciones de hacerse cargo rápidamente y con nuevas experiencias adquiridas de otro aparato de combate. Cada tetramotor aliado derribado supone la baja, durante lo que resta de guerra, de ocho a diez tripulantes, de los cuales cuatro—piloto, segundo piloto, observador-bombardero y radio-navegante—son verdadero personal especialista. (Observará el lector que se prescinde del mecánico, porque el verdadero especialista se supone aguardando en tierra el regreso de su avión o poniendo en servicio otros aviones para el próximo vuelo.) Por otra parte, puede considerarse que se mantiene esta misma proporción de uno a cuatro—o de dos a diez, en caso de considerar especialistas a todos—en lo que se refiere a dificultades de fabricación entre el caza y el tetramotor. Aunque esta última consideración no tenga más que una importancia relativa para Estados Unidos, sí que la tiene, en cambio, la pérdida de personal aeronáutico, que no puede fabricarse en serie como ocurre con los aviones.



Tetramotor alemán "Focke Wulf Kurier" terminando de prepararse para un nuevo ataque.

Sin que de estas cifras creamos que puedan deducirse enseñanzas concluyentes, bueno es que los lectores reflexionen ante estos números, recogidos de los partes oficiales de uno y otro beligerantes, desde el día 20 al 27 de febrero, en los que la ofensiva aérea contra el Reich alcanzó su punto álgido:

OPERACIONES AEREAS DIAS 20 A 27 DE FEBRERO DE 1944

Aparatos derribados.	Parte aliado.				Parte alemán.	
Día 20	26	alemanes.	79	aliados.	83	en Alemania. 16 en Italia.
" 21	61	"	26	"	49	"
" 22	3	"			33	"
" 23	133	"	15	"	119	"
" 24	36	"	7	"	45	"
" 25	156	"	35	"	166	"
" 26	93	"	33	"	106	"
" 27	No hubo actividad aérea.				No hubo actividad.	

Derribados totales: Según partes aliados, 508 aparatos alemanes y 195 propios. Según partes alemanes, 617 aparatos aliados.

Es difícil aplicar un criterio ecuánime a los números anteriores. Suponiendo a ambos beligerantes influídos por las mismas causas de error, sin entrar nosotros en un cálculo de probabilidades de acierto—también sometido a errores—, nos limitamos a dar como ciertos los 508 aparatos alemanes derribados por los aliados y los 617 de éstos, puestos fuera de combate por la Luftwaffe. Resultan así 508 especialistas alemanes derribados, la mayor parte lanzados en paracaídas sobre territorio propio, y 2.468 especialistas de la aviación angloamericana, puestos fuera de servicio para toda la campaña. Si estos números fuesen ciertos resultaría desconsolador el panorama que se ofrece a la aviación aliada.

Se observa, en efecto, la inutilidad, o por lo menos la carestía, de las incursiones contra ciudades de sólo interés polí-

tico. No cabe duda que el bombardeo de la capital de la nación influye en la moral de sus habitantes, pero es posible que esta influencia se limite a la moral de los propios habitantes de la capital. Es más, quizá constituya su fortaleza para resistir los ataques un ejemplo que sirva de antídoto al efecto que se trata de conseguir, evitando el decaimiento moral de la retaguardia que con ello se persigue. Pero, desde luego, para conseguir el dominio aéreo, es mucho más útil concentrar los primeros ataques contra los principales núcleos industriales, y, sobre todo, contra los que sean indispensables para la Aviación. En este sentido, es mucho más útil el bombardeo de las fábricas de Gotha y Schweinfurt, aunque ocasionase el 55 % de pérdidas, como acusan las noticias alemanas, que el bombardeo de los núcleos urbanos de Berlín y Francfort, si con ellos no se perseguía más que un fin político.

No es posible arriesgarse a profecías sin conocer, como no las conocemos, la potencia aérea de uno y otro beligerante. Pero no cabe duda que la actitud expectante de Alemania ante la gran batalla aérea, no supone, ni mucho menos, escasez de elementos; supone, como hemos leído en algún cronista con frase gráfica, el querer jugar con sus "cartas tapadas", esperando el momento psicológico conveniente para asestar el golpe definitivo al adversario.

No quiere decir eso que pongamos en duda, también nosotros, las teorías de Dohuet. Dice, tan sólo, nuestro convencimiento de que si Alemania no ha puesto hasta ahora en línea más que su aviación defensiva es porque prepara aún para la "gran batalla aérea" la aviación ofensiva que aprendió que era indispensable para ganar la guerra.

En otro pasaje de su escrito, "La Difesa Nazionale", dice Douhet:

"Dentro de poco habrá aparatos capaces de transportar diez toneladas de bombas, en un radio de acción, militarmente hablando, prácticamente ilimitado. Si se piensa que la andanada media de un navío de batalla inglés es de 6,5 toneladas, se observa que en la guerra futura intervendrán aeroplanos capaces de una carga de bombas superior a la andanada de un "dreadnought".

Y, en efecto, debiera haber tenido razón para afirmar esto si las naciones se hubiesen preocupado del papel que la aviación desempeñaría en la guerra. Cuando afirmaba Douhet lo anterior sabía que en 1917 construyó la Casa Siemens Schukert el *R VIII*, con 430 metros cuadrados de superficie alar un peso en vacío de 10.500 kg. y un peso total de 17.500 kg. Resultaba así cargado con 41 kilos por metro cuadrado—carga irrisoria comparada con la de 240 kg/m² del *Heinkel 177*, *Halifax* y *Liberator*—. Desarrollaba este aparato una velocidad de 125 km/h. y tenía una potencia de 1.800 cv., repartida en seis motores. ¿Qué de particular tiene que Douhet, que hizo descansar siempre la defensa del bombardero en su propio armamento, y no en la estilización de su fuselaje para conseguir unos kilómetros más de velocidad, considerase como un hecho real esta Aviación del futuro?

En el artículo "L'azione indipendente e l'azione auxiliaria dell' aeronautica", del famoso Coronel italiano Pinna, se decía: "Un país en guerra tiene dos frentes: un frente de combate, defendido por fuerzas terrestres, marítimas y aéreas, y un frente interior, que no puede ser defendido de eventuales ataques aéreos adversarios más que con fuerzas aéreas. Una fuerte ofensiva contra el frente interior, apta para paralizar la vida de los centros productores de la nación, lleva consigo la caída del frente de combate. De este hecho deriva la necesidad de una Armada aérea que, obrando independientemente de las fuerzas terrestres y marítimas, pueda llevar la ofensiva al frente interior del enemigo y defienda con análoga ofensiva el frente propio."

No admitía, en cambio, Douhet la coexistencia de una Armada aérea autónoma y de una aviación auxiliar, y rebatía esta dualidad con argumento tan decisivo como este: "Puesto que yo creo que una ofensiva sobre el frente interior puede determinar la caída del frente de combate, deberé procurar, a toda costa, ponerme en condiciones para poder desarrollar esa ofensiva sobre el frente interior enemigo, y para poder impedir que el enemigo la desarrolle sobre el mío; debo, pues, dar a mi Armada aérea la máxima potencia, compatible con los recursos de que disponga, evitando distraer lo más mínimo de esta misión principal para perseguir otros objetivos, de un valor circunstancial, pero no decisivo."

Al Ejército francés, en efecto, no pudo vencerle, en cuarenta días, la sola actuación del Ejército alemán, por muy poderoso que lo juzguemos; lo venció el colapso que sufrió toda la vida de la nación, y, apartándonos de la fórmula aparato bombardero = aparato indefenso, esta paralización, o sea el bloqueo total aéreo de dominación de los Ejércitos, incapaces de mover sus reservas, hubiese ocurrido exactamente lo mismo con bombarderos tetramotores, que después echó de menos la Luftwaffe en sus campañas contra Inglaterra y Rusia. Es más, en el momento actual, si Alemania no se ha preocupado, desde su experiencia contra Inglaterra, de economizar personal aeronáutico, para utilizarlo con el tipo de avión necesario para la "guerra aérea", Alemania, con su actitud defensiva de ahora, no habrá conseguido otra cosa que retrasar un poco la ofensiva aérea decisiva sobre todo el continente europeo. . .

"En definitiva—continúa nuestro mentor—, en la guerra es preciso hacer masa en el punto decisivo, lo que, en lenguaje vulgar, quiere decir: es preciso no olvidar lo principal para dedicarse a perseguir fantasmas."

"No es exacto afirmar que el aparato de bombardeo actual es el arma típica de la ofensiva."

"El aparato de bombardeo posee, es cierto, una capacidad ofensiva contra la superficie; pero, para que tal capacidad pueda aplicarse, es necesario que alcance su objetivo, y, por tanto, *no es un arma ofensiva completa*. Para hacer realmente ofensiva una masa de bombarderos *es indispensable dotarla de una capacidad de combate en el aire, capaz de ejercerse dentro de todo el radio de acción de dicha masa*. De otra forma, habría que limitar la propia acción ofensiva a la que pudiera ejecutarse rehuyendo la reacción enemiga—lo que equivale a decir *actuar poquito a poco*—o empleando bombarderos con una velocidad y manejabilidad superior a la de los aparatos de caza; lo que no es realizable, porque como dice, justamente, el Mayor Mecozzi: "*A aparatos construídos para llevar una gran carga se podrán siempre oponer aviones que puedan llevar una carga menor, pero que sean más veloces.*"

"Si el enemigo integra su masa ofensiva de bombardeo con una cierta capacidad ofensiva X—y nadie puede impedírselo—para asegurar nuestro frente interior, debemos ponernos en condiciones de poder oponerle, cualquiera que sea la dirección del ataque, una capacidad de combate, por lo

menos, igual a X. Por eso, para asegurar nuestro frente interior, *no nos basta con tener caza, sino que necesitaríamos una "masa de caza"*, tal que, convenientemente repartida y dislocada, se encuentre en condiciones de oponer al adversario, dondequiera que se le presente, una capacidad de combate igual, por lo menos, a X. La masa de caza, para poder cumplir su misión defensiva, deberá presentar en conjunto una capacidad de combate NX, siendo N un coeficiente numérico, tanto mayor cuanto mayor sea el radio de acción de la masa ofensiva enemiga. Se llega así al absurdo de que, para oponerse a una capacidad ofensiva determinada del enemigo, tendríamos que emplear una capacidad defensiva N veces mayor."

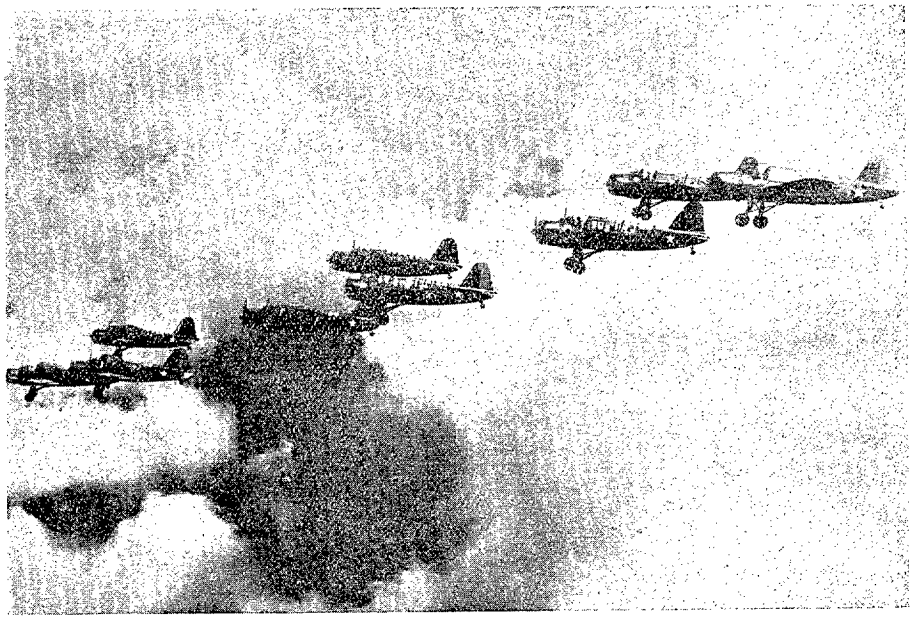
Quizás encuentre el lector en estos argumentos algún punto débil por el que se deslice su escepticismo o su propio concepto de la constitución de una Aviación. No nos dice el autor, en efecto, lo que él titula capacidad de combate, puesto que no puede medirse esta capacidad teniendo en cuenta únicamente el peso de los proyectiles que en un determinado tiempo puedan colocar caza o bombardero contra su enemigo, ya que en el caza existirá siempre la posibilidad de elegir mejor su dirección de ataque, para proyectar todas sus armas, al mismo tiempo contra su objetivo; el no estar expuesto a errores de tiro como los de los ametralladores del bombardero, que apuntan desde blanco móvil, en direcciones imprevistas, etc., etc.; pero vamos a analizar esta visión de Douhet en el caso actual.

Empecemos por Alemania. Si ésta hubiese construído aparatos tetramotores con 21.000 kg. de carga disponible, como el *Heinkel 177*, y con capacidad suficiente para admitir 15 toneladas de bombas, hubiese dispuesto aún de 6 toneladas para combustible, tripulación, armamento y blindaje, y hubiese ganado seguramente la batalla de Inglaterra, en el año 40. Puede objetarse que la técnica no estaba preparada todavía para resolver ese problema. Pero es injusto culpar a la técnica de no conseguir lo que no se la encarga.

He aquí unos datos. La célula del *Savoia 82*, hace mucho tiempo en servicio, tiene una superficie de 118,5 m², pero va sólo cargada con 193 kg/m². El *Halifax*, de la misma superficie alar, lleva 240 kg/m². Reforzando la estructura del ala del *Savoia*, para admitir una carga de 240 kg., y conformándose con unos km/h. menos de velocidad, aun dotándolo de tres motores de 1.000 cv., hace tiempo en servicio en Alemania, se hubiese dispuesto de unos 20.000 kg. de peso útil, con un menor consumo de combustible que el *Heinkel 177*.

Pero, concretándonos a tipos conocidos, y en servicio hace tiempo. Si Alemania hubiese dispuesto de aviones como el *Halifax* o el *Lancaster* ingleses, con 11.800 kg. y 13.000 kilogramos disponibles, respectivamente, otro hubiera sido el resultado de la batalla. Y para que compruebe el lector que se trata únicamente de un examen objetivo de la idea de Douhet, respecto a la conveniencia del avión único de batalla, vamos a distribuir los 13.000 kg. disponibles del *Lancaster* en 800 kilogramos para 10 hombres de tripulación, 800 kg. para blindaje (el *Messer 210* con protección completa para sus tripulantes y partes vitales del avión lleva blindaje de 420 kg.), y 2.000 kg. para combustible (equivalentes a una autonomía de 1.000 km., que se marca en el gráfico). Quedarían así disponibles 9.400 kg. para carga ofensiva de bombas y armamento defensivo, de los cuales podrían destinarse a éste 1.400 kilogramos (equivalentes a un armamento teórico de 20 cañones "Máuser" de 20 mm. y 22 tambores de 60 proyectiles, según datos que aparecían en el artículo "Próxima estrategia", del número anterior de la Revista).

La razón de que Alemania no diese a su Aviación esta solución, aconsejada reiteradamente por Douhet, no puede achacarse a defectos de su técnica, que caminaba, junto a las de Inglaterra y Estados Unidos, a la cabeza de la técnica aeronáutica del mundo. Probablemente se deba a la preponderancia, indudablemente merecida, pero en este caso equivocada, de su Ejército. En su concepto total de la Defensa Nacional, dió a toda su Aviación el limitado papel de coordinación con el Ejército, sin pensar que pudiese la nación atravesar momentos en que el Ejército perdiese el papel preponderante que ella le había dado en la batalla. Y con esta aviación, impotente para acciones autónomas, emprendió la conquista de los cielos de Inglaterra, con bombarderos de regular capacidad ofensiva y casi nula capacidad de combate.



"Inofensivos" aparatos de patrulla, para ataques en picado, con carga total de dos bombas de 45 kg. u ocho de 13,5 kg.

Opuso Inglaterra su aviación defensiva. Del mismo modo que en Alemania impera la veneración por el Ejército, existe en el pueblo inglés una fe absoluta en su Marina. Nación insular, por otra parte, la razón geográfica determinó el criterio aeronáutico. Gran portaviones, anclado en el Atlántico, a cerca de 2.000 km. de la capital de su gran potencia enemiga del continente, necesitaba aviación para su gran portaviones; defensiva, ante todo, para guardar su aerodromo, vulnerable a ataques en todas direcciones, y aviación ofensiva, de bom-

barderos de largo radio de acción. Surgen así sus *Spitfires*, arma defensiva de primera magnitud para operar desde sus propios aerodromos, y surgen por otra parte sus bombarderos *Lancaster* y *Halifax*, de gran carga, gran radio de acción y poderosamente armados, para aquella época, para poder oponerse a los obstáculos que encontrasen en su largo camino al blanco.

Norteamérica, por otra parte, se ocupa preferentemente de su aviación comercial, de gran transporte y largo radio de acción.

Alemania se lanzó a la batalla de Inglaterra con su "masa", principalmente formada con aviones *Heinkels*, de 2.000 kilogramos de bombas, tres modestas ametralladoras de 7,9 milímetros, que dejaban al aeroplano prácticamente indefenso a los ataques por cola, y cuatro tripulantes, armados de un gran espíritu. Llevaba así cada tripulante, 500 kg. de bombas y una gran probabilidad de quedar prisionero. Fueron innumerables héroes de Cascorro, llevando cada uno su lata incendiaria o explosiva, pero a cuya acción se oponían los *Hurricanes* y *Spitfires*, con ocho ametralladoras, dirigidas a los puntos vulnerables del *Heinkel*. La decisión no se hizo esperar largo tiempo.

La puesta en servicio por Alemania de aparatos del tipo *Lancaster*, armados, como hemos dicho, con 1.400 kg. de cañones y municiones, hubiese eliminado a Inglaterra de la batalla. Y para convencernos basta que recordemos las informaciones inglesas de esta época.

Alemania perdió, desde el 8 al 18 de agosto de 1940, 397 aviones. Si, con arreglo al concepto de "masa aérea" y composición de esa masa, de Douhet, estos aviones hubiesen sido del tipo *Lancaster* y, aunque armados más potentemente que los cazas ingleses, estas pérdidas hubiesen representado el 40 por 100 del total, *en un solo día de actuación podrían haberse arrojado 8.000 toneladas de bombas sobre toda la zona atacada, en lugar de las 1.500 toneladas que, aproximadamente, se arrojaron en diez días* (teniendo en cuenta que en esta batalla Alemania hizo intervenir aviones de los más variados tipos).

El cálculo anterior no es fantástico. Piense el lector que no se trata de que los pilotos alemanes dejasen sus *Stukas* y *Heinkels*, una vez terminada la batalla de Francia, para montar en otros aparatos del tipo *Lancaster*, y emprender la batalla contra Inglaterra. Trátase, simplemente, de demostrar en este artículo que del fracaso del Arma aérea, como arma total y autónoma, no tiene la culpa la técnica, sino el equivocado concepto de hacerla arma de coordinación, en Alemania, y arma principalmente defensiva, en Inglaterra.

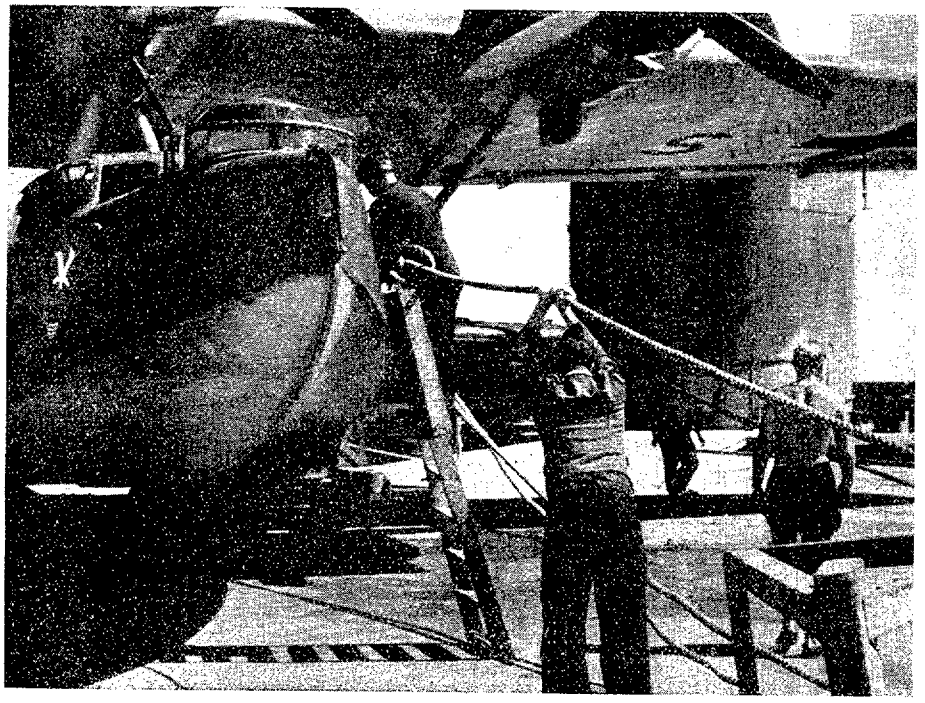
En la segunda parte de la batalla, desde el 19 de agosto hasta el 5 de septiembre, se dedicó la Luftwaffe al ataque de los aerodromos de caza enemigos, perdiendo, según informaciones inglesas, no menos de 562 aparatos en esta segunda fase. Cifrando nuevamente las pérdidas en el 40 por 100 de las fuerzas alemanas que tomaron parte en la lucha, resulta la cifra de 1.400 aparatos, y la de 11.200 toneladas de bombas.

En la tercera fase de la batalla, desde el 5 de septiembre al 31 de octubre, caracterizada, principalmente, por sus continuados ataques a la capital del Imperio, perdió la Luftwaffe 1.426 aeroplanos.

Totalizando las pérdidas anteriores durante las tres fases de la campaña, y admitiendo que las mismas constituyesen —¡nada menos!—que un 40 por 100 de los aviones que tomaron parte en la batalla, resulta que la "masa aérea" estuvo constituída por unos 6.000 aviones.

Si, en lugar de haber utilizado en la empresa aparatos de todas las marcas y misiones, Alemania hubiese dispuesto de 6.000 aviones del tipo *Lancaster*, se habían podido lanzar sobre Inglaterra, *en una sola actuación de los mismos*, la astronómica cantidad de 48.000 toneladas de bombas. Se habrían perdido 2.400 aparatos—suponiendo el disparate de que aviones perfectamente armados y blindados puedan sufrir el 40 por 100 de bajas.

La pérdida anterior equivaldría a la de 24.000 hombres desaparecidos; pero, de ellos, y esto es importantísimo, no se habrían perdido más especialistas verdaderos que los perdidos con ataques de *Heinkels 111*, ya que en éstos, suponiendo una tripulación mínima de cuatro hombres, piloto, observador-bombardero, radio-navegante y mecánico-ametrallador, deben ser tres los verdaderos especialistas, reduciéndose la misión del mecánico, como ya se indicó, a la de simple auxiliar del piloto, para ir atento a todos los aparatos registradores de la marcha del motor. Por su parte, en el *Lancaster*, siguen siendo verdaderos especialistas los tres del *Heinkel* y, además, el segundo piloto, que puede considerarse como especialista en formación, siendo los restantes tripulantes de la misma categoría que los ametralladores, artilleros, servidores de carros, zapado-



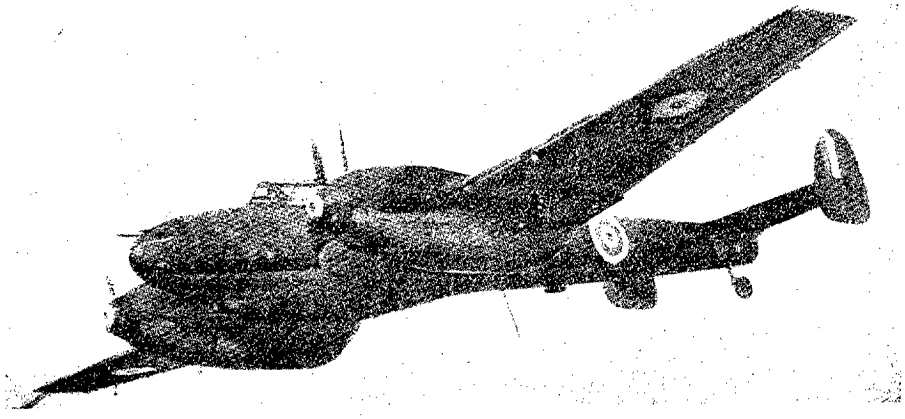
Hidro trimotor, "Dornier-24", empleado para el salvamento de náufragos.

res, y tantos y tantos otros especialistas de los ejércitos de tierra actuales.

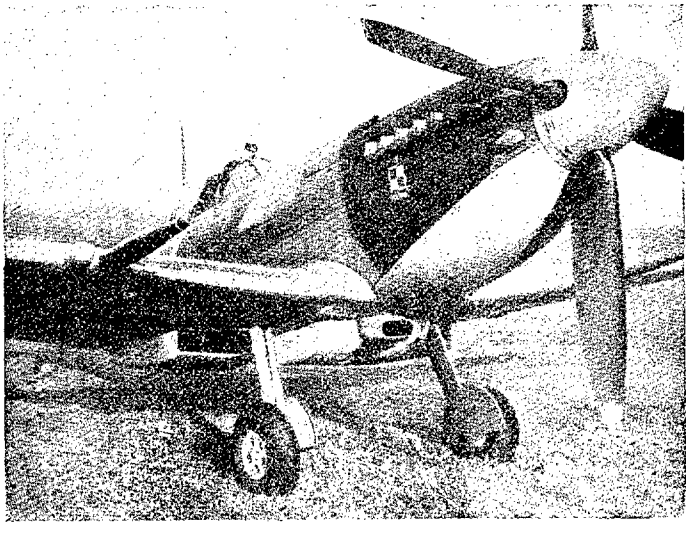
El fracaso de la Luftwaffe en su ataque a Inglaterra, no pudo ser aprovechado debidamente por la R. A. F., por no haber presidido en la organización de ésta el concepto de "masa", tantas veces aconsejado por Douhet. Por otra parte, sus *Lancasters,* que resultaban armas apropiadas para la Luftwaffe en sus ataques, de corto radio de acción, a Inglaterra, eran ahora, para los ataques al corazón de Alemania, armas tan indefensas o tan poco eficientes como lo fué el *Heinkel* anteriormente.

Puede, en resumen, afirmarse, que no ha entendido aún ninguna nación el papel reservado a la Aviación en esta guerra, no habiendo sabido interpretar debidamente el doble carácter ofensivo-defensivo del bombardero. La batalla de Inglaterra quedó en "tablas", porque ni uno ni otro de los contendientes poseían aviación de bombardeo eficaz para eliminar a su contrario.

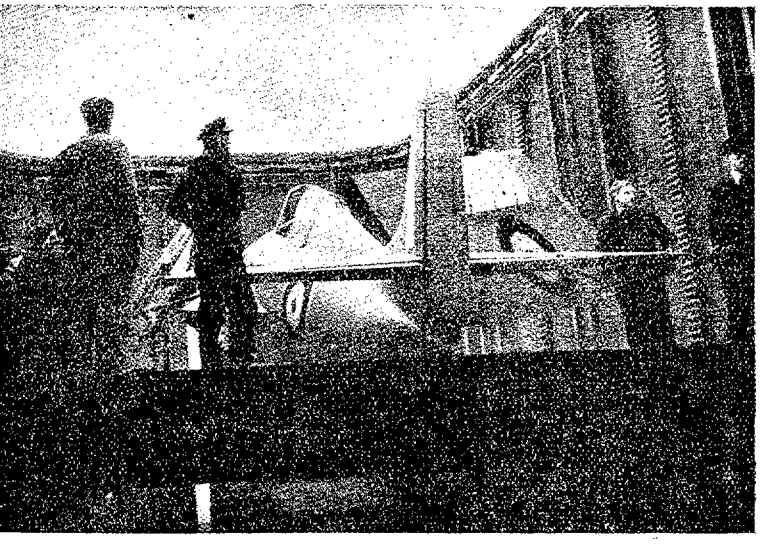
Ha empezado de nuevo la batalla; pero también ahora, con material impropio. Se hace cargo la aviación defensiva alemana del papel que en el año 40 desempeñaron los *Spitfires* y *Hurricanes.* Frente a las 12 ametralladoras de 12,7 mm. de los *Fortalezas* y *Liberators* opone hoy la caza alemana cuatro cañones de 20 mm., o, tal vez, alguna pieza de 75 mm. A objetivos que estaban entonces a distancias de 200 a 400 kilómetros, han sustituído ahora los que están a 1.500 y 2.000 kilómetros. A la extensión de Inglaterra, de 150.000 km², o a la total de la Gran Bretaña (Escocia, país de Gales, Inglaterra), de 229.000 km², que debía eliminar entonces la Luftwaffe, han sustituído ahora 2.800.000 km², que necesita destruir la aviación Aliada. Es muy posible que de nuevo triunfe la aviación defensiva, como ocurrió en Inglaterra. Pero el triunfo definitivo, el decisivo de esta guerra—puede asegurarse—corresponderá a la Aviación que primero se decida a construir el "avión de batalla" de Douhet, y que primero lo emplee en el concepto de "masa aérea", tal como él también concibió su empleo.



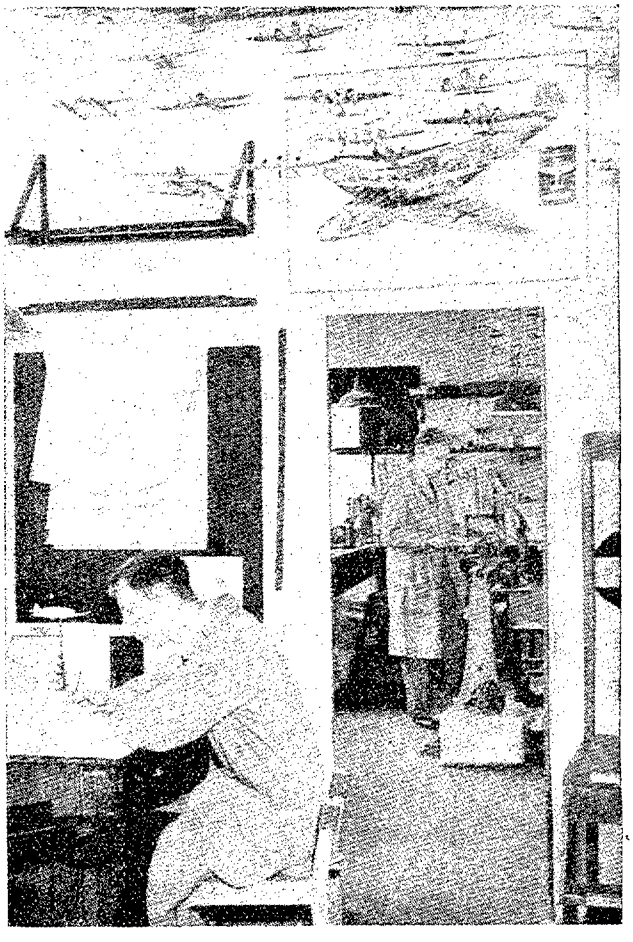
A V I A C I O N A L I A D A



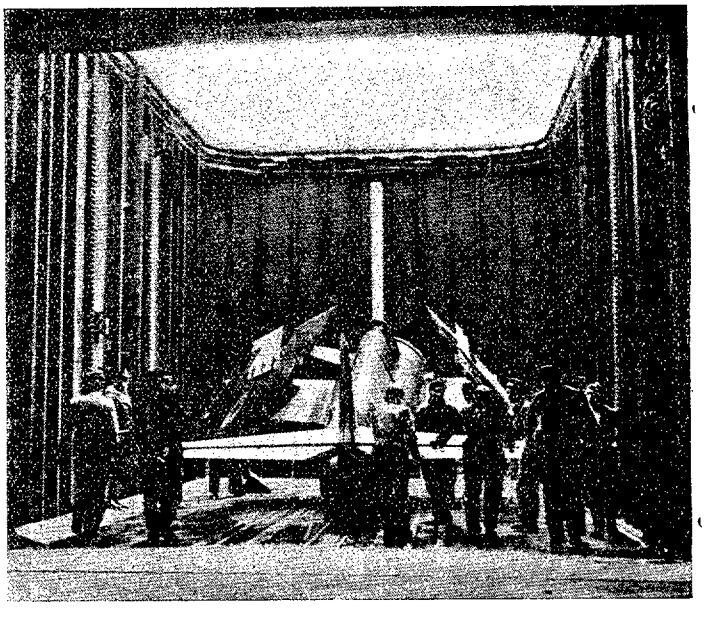
DEPOSITOS SUPLEMENTARIOS DE COMBUSTIBLE.—En esta fotografía se ve un "Spitfire" inglés al que, para aumentar su autonomía, se le han colocado unos depósitos de gasolina suplementarios, muy pegados a la superficie de los planos, para disminuir la velocidad.



MODO DE SER TRANSPORTADOS A CUBIERTA LOS AVIONES EMBARCADOS.—En la aviación embarcada, los aparatos son izados a la cubierta de vuelos por medio de ascensores montacargas, desde los hangares o desde los talleres de las unidades embarcadas. En estas dos fotografías se puede precisar el detalle de esta maniobra, realizada a bordo del portaviones británico "Illustrious".—Izquierda: Caza embarcado "Grumman Martlet", dispuesto en el ascensor para ser izado.—Encima: El ascensor, en movimiento.



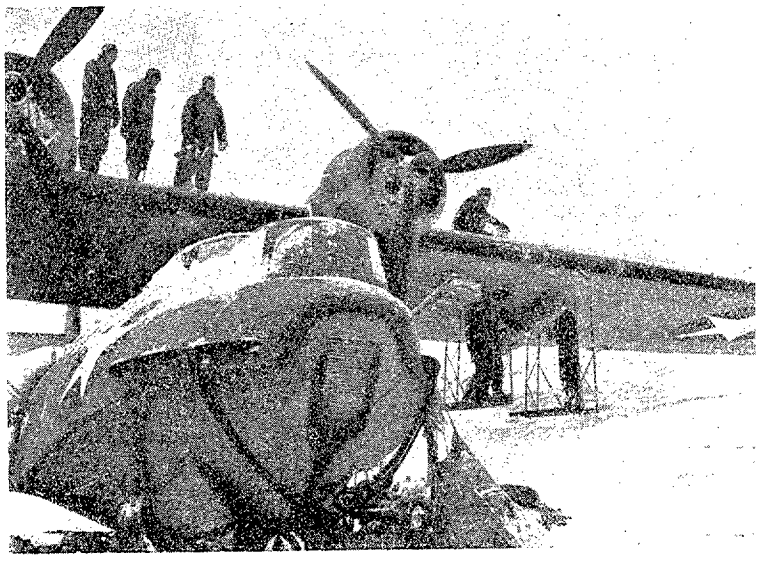
EN UNA ESCUELA DE LA R. A. F. dedicada a suministrar tripulaciones con instrucción completa a las formaciones de primera línea, este dibujante y este tornero ajustador no tienen otra misión que preparar, con arreglo a escala, maquetas de aviones propios y enemigos, que permite a los alumnos familiarizarse con la identificación de aviones.



Boletín de difusión

Número 36

Selección y recopilación de datos e informaciones publicadas por diversas revistas y publicaciones extranjeras.

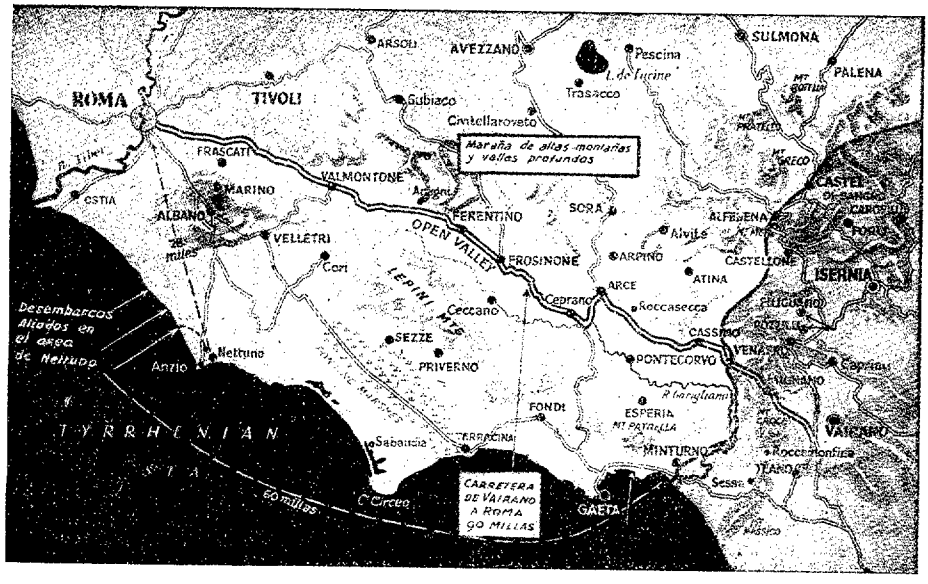


CRÓNICA DE LA GUERRA

Dejamos en la crónica anterior la cabeza de puente de Nettuno en manos de las fuerzas del V Ejército—6.º Cuerpo—, que trataban de cortar las comunicaciones de las Divisiones de Kesselring, sólidamente establecidas, en fuertes posiciones dominantes, en el frente principal de aquel Ejército. Habían conseguido alcanzar la Vía Appia, en Cisterna, y la amenaza sobre las comunicaciones, se extendía también a Roma y a los diversos aerodromos de la Luftwaffe situados en las inmediaciones de aquella capital y que caso de caer en poder de los aliados, llegarían a ser precioso auxiliar, para las formaciones de la R. A. F. y de la 15.ª Flota aérea norteamericana; ya que la escasez de aerodromos en Italia es una de las dificultades con que tropiezan las fuerzas aéreas de las Naciones Unidas.

Ante las circunstancias conseguidas—sorpresa estratégica, superioridad de efectivos, dominio del mar para asegurar sus comunicaciones, dominio del aire para dificultar la concentración de las reservas del adversario—la situación para los aliados era tan favorable, que permitía predecir el inmediato repliegue de las tropas germanas de aquel frente, Minturno-Cassino, muy presionadas en su línea y que ahora, al surgir esta nueva amenaza a su espalda, podían ser cortadas de sus bases.

Mientras tanto, los refuerzos alemanes afluían rápidamente a la zona de la cabeza de puente; las fuerzas desembarcadas, bajo la doble protección de los cañones de su Escuadra y de poderosas unidades aéreas, habían tropezado únicamente, con la oposición de los pequeños destacamentos dispuestos



Frente Cassino-Minturno, en la vertiente del mar Tirreno, y punto de la costa donde tuvo lugar el desembarco aliado.

por el Mando alemán para "cobertura" de la costa. Parece ser que no menos de seis Divisiones—varias de ellas blindadas—, sacada alguna del frente sur de Italia, pero procedentes la mayor parte de las fuerzas de observación del norte de Italia y de otras regiones de Europa, se alineaban en los primeros días de febrero, frente a las tropas del 6.º Cuerpo, para cubrir el camino de Roma y las comunicaciones del frente principal. Esta concentración—meditada, sin duda, con anterioridad—ha sido hecha rápidamente; a pesar de los continuos ataques a las carreteras y ferrocarriles italianos, que conducían a la zona de Anzio, realizados por la aviación aliada con el fin de entorpecer estas operaciones.

La Luftwaffe, que desde los primeros días del desembarco actuaba con sus bombarderos, contra los transportes y convoyes aliados que se dirigían a la costa, así como también, contra los destructores que les daban escolta o protegían las operaciones de desembarco, envió el día 27 de enero numerosas y potentes formaciones de caza sobre toda la región Roma-Nettuno, entablándose reñidos combates aéreos con las patrullas de "Spitfires" y de otros cazas aliados, que relevadas constantemente, en impresionante número de salidas, volaban sobre las playas de Nettuno-Anzio y sobre los aerodromos de Roma, mientras sus bombarderos y cazabombarderos atacaban las instalaciones de Anzio y el desembarco de los elementos pesados aliados. Parece que algunas escuadrillas alemanas de las que tomaron parte en estas acciones procedían del sur de Francia y de otras regiones alejadas, lo que da idea de la rápida concentración del dispositivo aéreo germano para la defensa de la fortaleza de Europa.

No se hizo esperar mucho el contraataque por tierra. El día 2 de febrero la iniciativa pasa a manos alemanas, y las Divisiones de Kesselring, que presionan al norte de Aprilia y al sureste de Cisterna, obligan a sus enemigos, tras violentos combates, a ceder lentamente el terreno, y poco a poco se va reduciendo el área ocupada por las tropas aliadas.

El 16, tras unos días de pausa, los ataques germanos adquieren de nuevo inusitada violencia, y su artillería, que bate toda la zona de la cabeza de puente, presta a la acción eficaz apoyo. A fines de febrero la situación de las unidades desembarcadas es harto incómoda.

Después de varios meses de casi paralización de la Luftwaffe en estas tierras de Italia, se la volvía a ver actuar intensamente y aprovechar las dificultades con que tropezaba la caza aliada —que tenía que actuar a bastante distancia de sus bases y además se encontraba con una situación meteorológica poco favorable—para atacarla y atacar a los bombarderos que tenían por objetivo los aerodromos de Roma.

Las pérdidas por ambas partes, en estos reñidos y continuos combates, fueron numerosas.

* * *

Continuó sin interrupción, día tras día, la ofensiva aérea diurna contra objetivos del norte de Francia y Países Bajos. En espera de la invasión, esta es una de las zonas más fortificadas del Continente, y sin embargo se ve, que los alemanes en ella tienen el decidido propósito de no enfrentar su caza—tal vez, con la idea de evitar su desgaste—en estas mi-

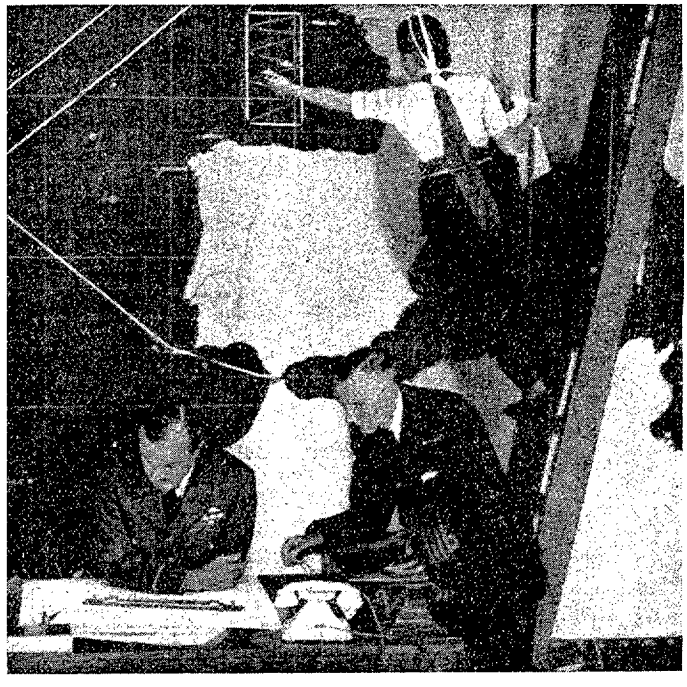
En esta carta del Mediterráneo, la zona rayada es la ocupada actualmente por las fuerzas aliadas.

siones de día, en los puntos donde el intervalo de tiempo para la alarma es corto, y por tanto la intercepción de los bombarderos no puede hacerse en las mejores condiciones. La defensa allí está principalmente encomendada a la "Flak", qué aun cuando actúa intensamente, no puede impedir las rápidas incursiones de los bombarderos medios y de los cazas-bombarderos. Los cazas de defensa aparecen sólo en raras ocasiones, que no quiere decir que sean escasos en esta parte de la zona ocupada. Parece más bien que se reservan para actuar contra las misiones de más envergadura, encomendadas a las grandes formaciones aliadas de bombarderos pesados, o en espera del tantas veces anunciado desembarco. Podrá ser también con idea de no descubrir el despliegue de su caza, o de otros dispositivos "secretos", que se la supone acumula allí. De todos modos, los comunicados ingleses de las últimas semanas, se han mostrado poco explícitos sobre la naturaleza de los objetivos a bombardear en esta región.

Entre las nuevas armas utilizadas por los alemanes en esta última temporada, además de los proyectiles-cohetes empleados por los "destructores" contra las grandes formaciones de bombarderos, que comentábamos en la crónica anterior, y de las tan cacareadas bombas planeadoras, lanzadas contra el tráfico marítimo por los bombarderos contra-barcos, figuran también bombas remolcadas por cazas, para impulsarse después contra los grandes bombarderos. De esta nueva aplicación de la aviación defensiva, y de su relativa eficacia, han hecho mención algunas informaciones americanas. Por último, los barcos alemanes que se han visto atacados por aviones ingleses del Mando Costero, próximo ya a las aguas noruegas, parece que han disparado, con cañones, una especie de proyectiles-paracaídas. Al abrirse el paracaídas al final de su trayectoria quedaba suspendida de él una fuerte carga explosiva. No han llegado a nosotros noticias sobre la eficacia de esta nueva arma antiaérea, y sólo como curiosidad la mencionamos.

Continuó también la ofensiva contra la industria aeronáutica, especialmente contra las fábricas de cazas, así como contra las grandes capitales del Reich. Entre estos bombardeos estratégicos en gran escala, realizados durante el mes de febrero, recordamos entre los efectuados de día: en la primera decena del mes, los ataques contra Wilhelmshaven, Brunswick y Francfort—este último fué bombardeado los días 4, 8 y 11—; Luftwigshafen, el 11, y Regensburg, el 22. De noche fué bombardeado Berlín intensamente el 4 y el 15, y Ausburg, el 25; de día y de noche, Schweinfurth, Stuttgart y Leipzig. El realizado a mediodía del 21 contra estos dos últimos puntos parece que ha sido el mayor bombardeo diurno realizado hasta la fecha, en el que tomaron parte 2.000 aviones de todos los tipos.

Se ha caracterizado este mes por el aumento de intensidad de los ataques realizados contra la región de Londres por los bombarderos de la Luftwaffe. Las noches del 4, 14, 19, 21, 23 y 25, poderosas formaciones de bombarderos medios, alemanes, han atacado en oleadas sucesivas aquella capital y sus inmediaciones, y según las declaraciones de las tripulaciones, los daños e incendios producidos han sido considerables, aunque las informaciones de origen inglés no lo acusan. Lo sorprendente de estos ataques ha sido el reducido número de bombarderos derribados—dadas las formidables defensas antiaéreas acumuladas en Londres—, pues, según los mismos informes ingleses, la noche que más aparatos alemanes se derribaron, fueron 10. Número pequeño ciertamente, si se tiene presente que actuaron varios centenares de bombarderos.



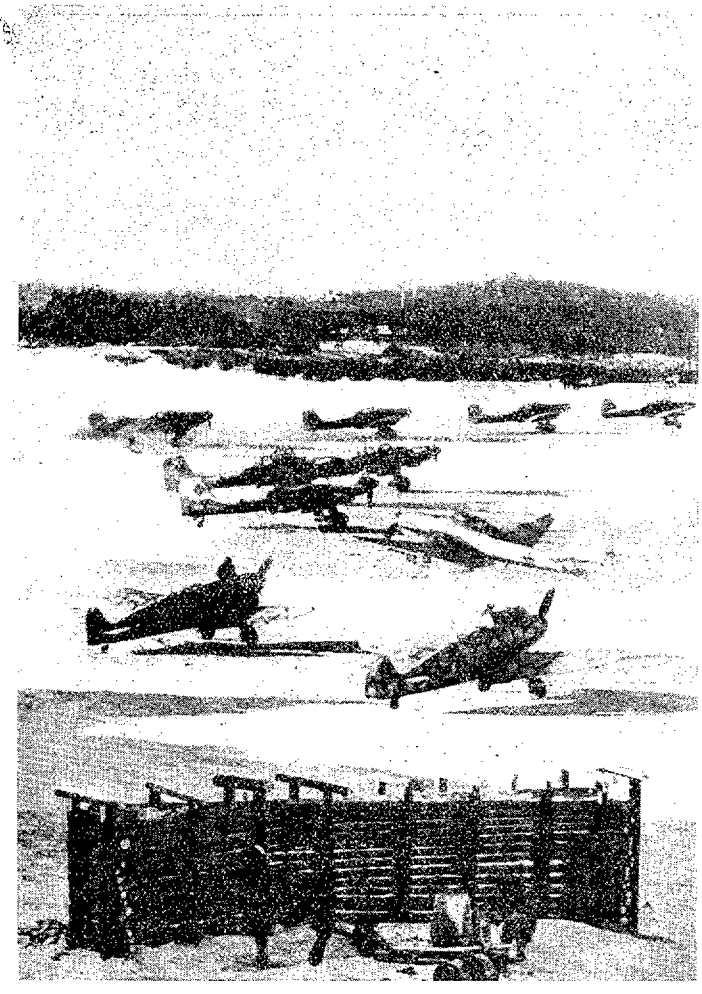
En el Mando de Costas de la R. A. F. se planean las operaciones aéreas sobre el Golfo de Vizcaya.

Fueron bombardeados también durante febrero: París, Roma y Helsinki—esta última en las noches del 6, 16 y 26—. Con ello se elevan a cinco las capitales de Estado europeo que han sido atacadas en este mes por concentraciones de bombarderos.

* * *

Los aviones alemanes con bases en la costa francesa del Golfo de Vizcaya, siguen actuando contra los convoyes que por el Atlántico afluyen a las Islas Británicas. Las dificultades que por el momento entorpecen la actividad del arma submarina del Reich—nuevos métodos de radiolocalización e iluminación, utilizados por los aviones de gran autonomía del Mando de Costas de la R. A. F. y de las fuerzas aéreas norteamericanas especializadas en este cometido—obligan a reforzar las incursiones por el aire para entorpecer el tráfico marítimo aliado, y repercuten en una mayor frecuencia de los ataques aéreos.

Los aviones que el Mando del Arma aérea alemana envía, contra el abastecimiento a través del Atlántico, deben separarse de sus bases muchos cientos de kilómetros y permanecer muchas horas en el aire, por cuya razón tienen que ser forzosamente pesados polimotores de gran autonomía. El Mando Costero inglés tiene que enviar contra ellos, a modo de cazas, otros aviones de gran autonomía que lleguen a los parajes más solitarios y apartados del Océano, y ya, más cerca del Continente, actúan los "Beaufighter", cazas pesados que tanta actividad han desplegado en esta guerra y que tantas veces se enfrentan con los "Ju-88" germanos que patrullan a diario sobre las aguas del Golfo de Vizcaya. Consecuencia de todos estos servicios son los combates entre los cazas de gran autonomía de una y otra parte, y también entre pesados polimotores que se enfrentan a grandes distancias de sus bases; una de las doctrinas de empleo de la aviación más sorprendentes de esta extraña guerra. Parece, además, que en este



El invierno ruso en un aerodromo de la Luftwaffe.

teatro de guerra vienen utilizándose contra los barcos las bombas planeadoras remolcadas.

Diremos por último, sobre este teatro del Atlántico, que según noticias e informaciones de origen inglés, el aprovechamiento de las islas Azores como bases de las unidades aéreas destinadas a proteger el tráfico de convoyes y transportes, y también de las flotillas navales ligeras que actúan por aquella parte del Océano, ha permitido hacer más eficaz la vigilancia y escolta de todo aquel movimiento marítimo.

* * *

En Rusia continuó la evacuación de todo el sector Norte alemán; desde las posiciones situadas mirando a Leningrado hasta la región del lago Ilmen, que es la parte del inmenso frente donde se ha trasladado en febrero el centro de gravedad de la batalla de invierno. Después de continuos y duros combates, sostenidos por destacamentos de retaguardia y por las Divisiones "Panzer", y de ser evacuadas: el 14, Luga—sobre el río de su nombre—; el día 18, Staraya-Russa; el 22, Kholm; y Dno, el 25 (todas ellas poblaciones importantes y al mismo tiempo nudos ferroviarios), las tropas rusas se acercan a Pskov, el formidable bastión al sur del lago Peipus, mientras por el norte de este lago tratan de cruzar el Narva y penetrar en el itsmo que, separando el lago del Golfo de Finlandia, conduce al corazón de Estonia; en esta parte, sin duda, las Divisiones alemanas y las tropas estonianas frenarán el avance ruso para después cerrar el acceso a los países bálticos.

Las tempestades de nieve y los vientos arrachados limitaron la actividad aérea. Hay que tener presente que en esta época del año las condiciones meteorológicas en el norte de Rusia son casi las de la región ártica, y durante el corto día la visibilidad es casi nula; si bien en este invierno excepcional continuamente cae una nieve húmeda, y así la capa de hielo sobre ríos y lagos no es de espesor suficiente para asegurar la circulación de columnas con material pesado.

Más al Sur hay que señalar: la evacuación de la cabeza de puente de Nikopol, sobre el Dnieper inferior, llevada a cabo por las fuerzas germanas el día 9; el regreso a sus líneas, el día 18, de las formaciones alemanas cercadas al oeste de Cherkassi desde los últimos días del mes anterior, y que tras duros combates consiguieron romper el cerco enemigo y retirar el noventa por ciento de los efectivos cercados; la ocupación por los soviets de las ciudades polacas de Rowno y Luck, en el sector central, después de ser evacuadas por los alemanes, y los fuertes contraataques de las tropas de von Mannstein en la región al norte de Vinnitsa y de Christianovka, en la primera mitad del mes. Estas vigorosas acciones, que consiguieron recuperar bastantes localidades y parte del terreno perdido anteriormente, permiten al Mando alemán mejorar y dar consistencia al dispositivo de sus tropas entre el Dnieper y el Bug. El 22 fué evacuado Krivoi-Rog, entre estos dos ríos.

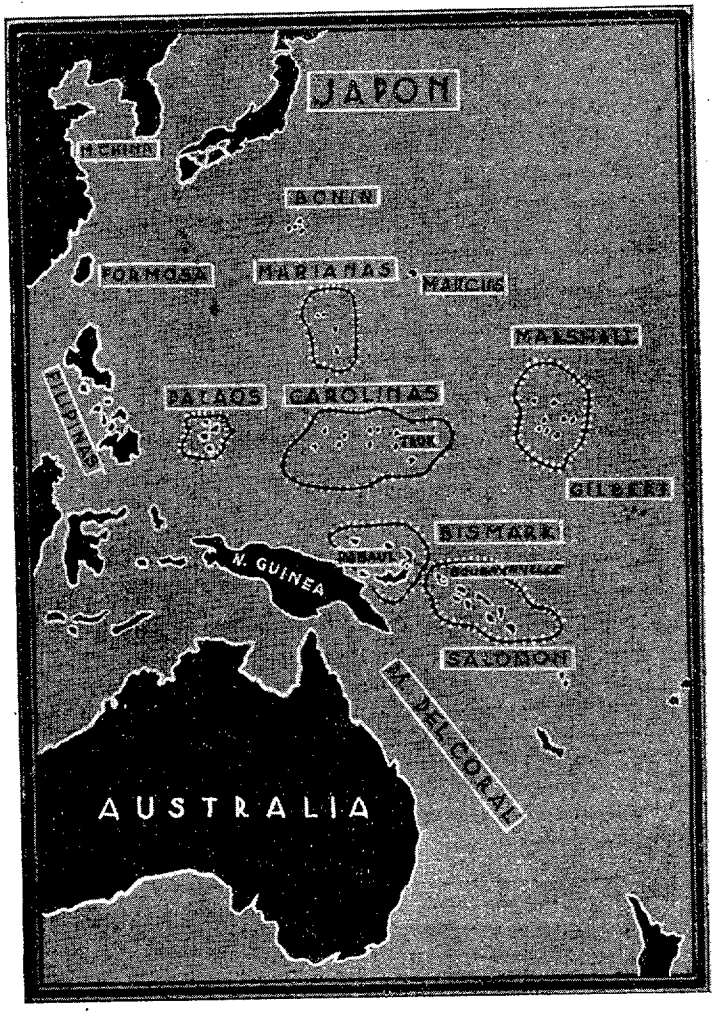
Máxima progresión de la Werchtmatch en el verano de 1942, en el que se aprecia el retroceso de sus Grupos de Ejércitos.

La ofensiva norteamericana en el Pacífico—continuada sin interrupción después de largos meses—tendía hasta ahora a la reconquista del archipiélago Bismark y de las islas Salomón. Trataban así de constituir un cinturón defensivo—bases para sus fuerzas aéreas y navales—para asegurar las comunicaciones de Australia con el Continente americano, que al mismo tiempo sirviese de bastión avanzado contra la amenaza que por el Norte se cernía sobre el Dominio británico. Se valían para ello sus fuerzas de las bases que tenían en Nueva Guinea, la gigantesca isla donde se lucha desde los primeros tiempos de guerra en aquel vasto teatro de operaciones. Pero en las islas de gran extensión la progresión es muy lenta, y su completa conquista puede resultar muy larga y difícil, ya que además los japoneses han demostrado siempre su tenacidad, y también una habilidad especial para sostenerse en aquéllas. La ofensiva, por tanto, no parecía ser resolutiva, ni siquiera eficaz para la marcha general de aquellas operaciones, que tan marcado tienen el sello aeronaval.

Estas consideraciones, sin duda, hicieron meditar al Mando norteamericano; indudablemente, le hicieron ver la necesidad de emprender una trayectoria distinta de la hasta aquí seguida en su estrategia. Era preciso acercarse a la Metrópoli nipona para que las islas que la componen quedasen dentro de la órbita eficaz de su aviación estratégica; era preciso, también, amenazar y entorpecer las comunicaciones que desde aquella Metrópoli, por las Filipinas, van a Singapur y al Océano Indico; y por último, era preciso batir el grueso de las fuerzas navales japonesas, que nunca se enfrentaron con la Flota americana, pero que sin duda acechan el momento propicio de combate decisivo. Desde las Marianas y las Palao podían amenazarse las propias islas Filipinas y las comunicaciones. Desde el grupo de las Bonin podía actuarse por medio del arma aérea contra las poblaciones y contra la industria japonesa. Pero para establecerse en estas bases de partida y actuar desde ellas, primero había que adueñarse (véase el croquis) de otras bases intermedias en las Gilbert, Marshall y Carolinas.

Establecidos ya en las Gilbert—desde el mes de noviembre—, el asalto a los territorios insulares de pequeñas dimensiones presenta innumerables ventajas; según enseña la experiencia, se procedió por los norteamericanos en los primeros días de febrero al desembarco en el archipiélago Marshall (días 2, 3, 5 y 6), y durante todo el mes, se ha combatido en el aire y en el mar por la ocupación y establecimiento de nuevas bases en aquellas islas, consiguiendo también apoderarse de la importantísima base japonesa de Truk, ya en las Carolinas.

En todas estas operaciones se ha puesto de relieve la persistencia norteamericana en continuar la ofensiva aérea y naval que empezó en octubre con las famosas batallas aeronavales de Bougainville, al mismo tiempo que fuerzas "anfibias", obrando por sorpresa—tras duros, pero rápidos episodios—, van ocupando aerodromos y bases aéreas, desde donde puede actuar su aviación.



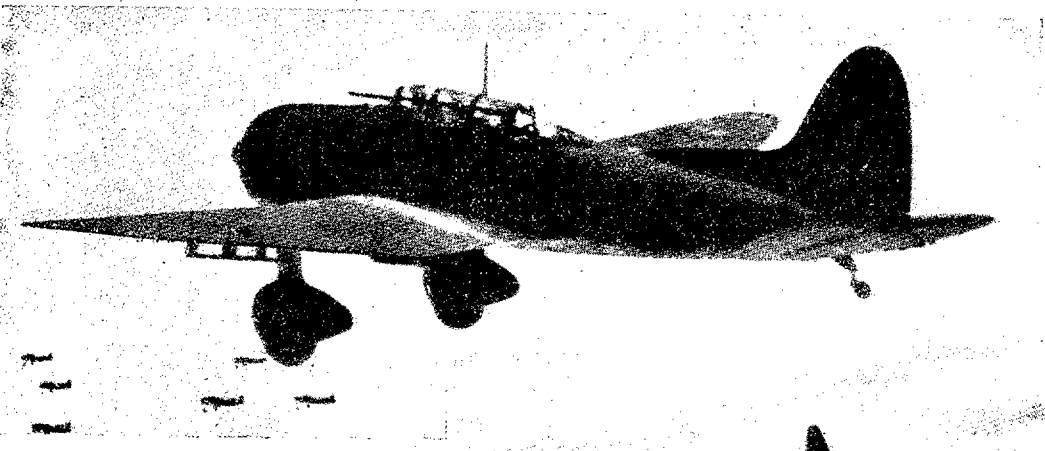
Teatro de operaciones del Pacífico.

La Flota nipona—por su parte—parece tener el preconcebido propósito de no emplear sus unidades, y evitar así pérdidas que la conduzcan a un precoz agotamiento. Utiliza casi exclusivamente sus fuerzas aéreas —de la Marina y del Ejército, muchas veces en las mismas misiones — combatiendo continuamente con las formaciones aéreas y navales de su adversario, a las que produce repetidos daños, especialmente en la lucha contra los portaviones. El Japón quiere esperar. Dispone de tiempo y cuenta, para llegar al equilibrio, con el desgaste de la Flota y de la Aviación del enemigo.

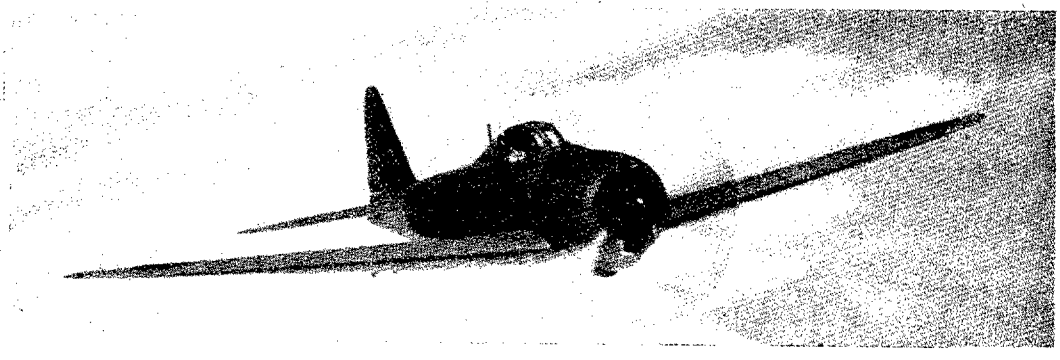
En Birmania, después de varios meses de preparación por parte de los aliados —larga, lenta y difícil tarea montar una ofensiva en gran escala en un país como éste—y de ataques aéreos diarios a los transportes por carretera, fluviales y ferroviarios de las fuerzas terrestres japonesas que la ocupan, los nipones, bruscamente, han tomado la iniciativa y han avanzado sobre la región montañosa de Mayu, en la frontera hindu-birmana, cercando a las fuerzas británicas que la defienden—efectivos de una división y parte de otra—, sobre los que ejercen una fuerte presión. El día 25 habían fracasado dos tentativas aliadas para abrirse paso y librarse del cerco a que están sometidas estas fuerzas.

Por primera vez se emplean junto a los japoneses, fuerzas nacionalistas indias en determinados sectores de aquel frente.

J.-2.



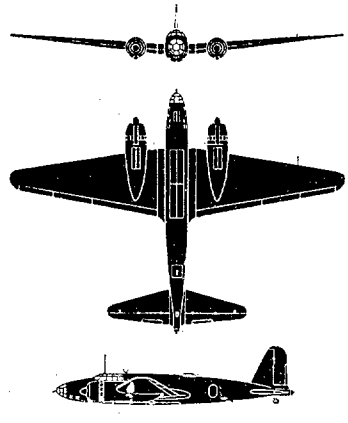
AVIACION JAPONESA



TIPOS DE AVIONES JAPONESES UTILIZADOS POR SUS FUERZAS

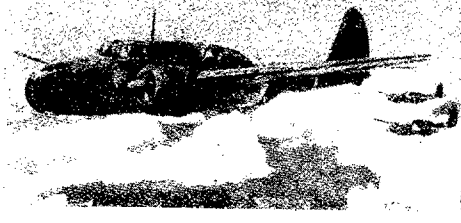
Encima: *Bombardero en picado "Navy 99 Aichi", de la aviación embarcada de la Marina. Se le conoce abreviadamente con el nombre de "Val".* — Debajo: *El famoso caza "0" o "Zeke". Todavía sigue siendo muy utilizado por las fuerzas aéreas de la Marina, y hace dos años era superior a todos los cazas americanos.*

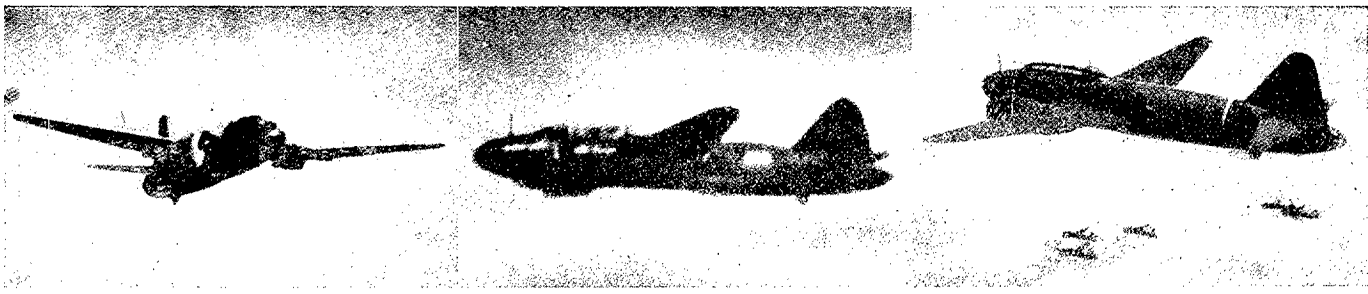
EL BOMBARDERO MEDIO "99" DE LAS FUERZAS AEREAS DEL EJERCITO JAPONES, que es uno de los tipos utilizados principalmente en Birmania. Tiene cierta semejanza con el "Baltimore" norteamericano. Conocido por los americanos con el nombre de "Lirio".



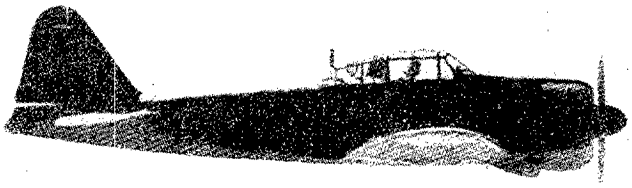
EL BOMBARDERO BIMOTOR "97" (MITSUBISHI). — Conocido entre los aliados, en los teatros de guerra del Pacífico, con el sobrenombre de "Sally". Monoplano de ala media y con los planos que van disminuyendo en línea recta desde las inmediaciones del fuselaje, donde son muy anchos hasta la punta de la misma. Los extremos de estos planos son de forma redondeada. La versión I tiene una velocidad al nivel del mar de 410 kms/hora. Su radio de acción es de 1.200 kilómetros. La carga normal de bombas es algo superior a los 1.000 kilogramos, pero puede alcanzar los 2.000 kilogramos sacrificando combustibles y otros elementos. El armamento consiste en nueve ametralladoras de 7,7 mm., ocho móviles, repartidas por el fuselaje, y una fija en el cono de la popa con mando a distancia. La versión II, cuya silueta acompañamos, está mejorada, alcanzando a los 4.500 metros una velocidad de 380 kilómetros, y parte de las ametralladoras son de calibre de 12,7 mm.

En la parte inferior de la página incluímos otras tres fotografías, tomadas de distintos puntos, del "Lirio", o sea del "Mitsubishi 99", de las fuerzas aéreas del Ejército, bimotor bombardero medio muy utilizado en las operaciones del Pacífico durante el año 1942 y parte del 43. Como sucede con casi todos los tipos japoneses, los planos forman un diedro muy pronunciado.

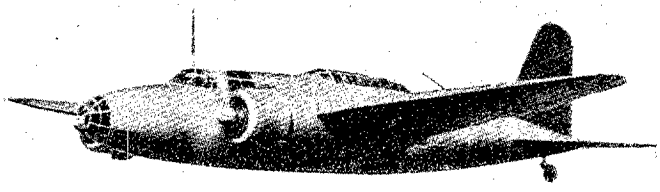




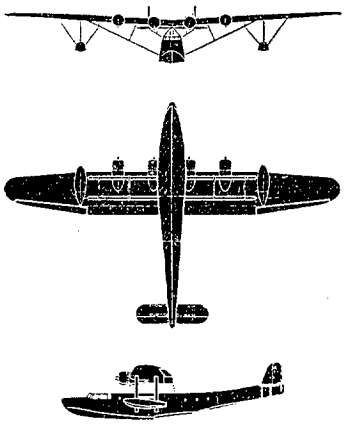
El "Betty", o bombardero de la Marina "Mitsubishi 0-1", que se utiliza como torpedero y para misiones de reconocimiento. Por su gran peso no ha podido ser empleado como torpedero embarcado, y tiene que despegar desde bases terrestres. Su radio de acción se aproxima a los 2.400 kms.



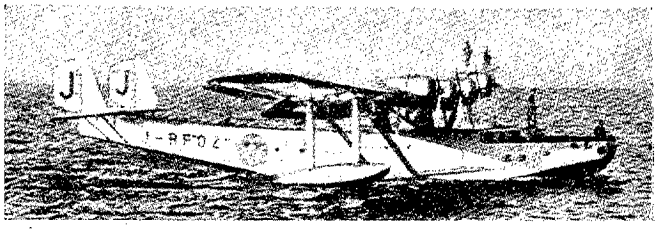
Otra vista del más popular caza japonés, el monoplaza "Cero" o "Zeke". La fotografía muestra bien sus características. Motor radial, su fuselaje delgado y largo, la forma característica de la carlinga y el aspecto triangular que presenta el conjunto del timón de dirección y del plano fijo vertical.

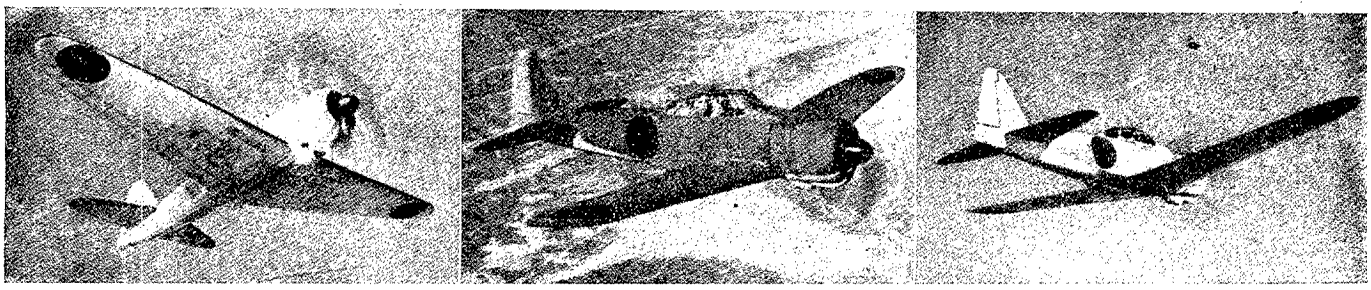


Otra vista del "Sally", bimotor bombardero medio "Mitsubishi Ejército 97", cuya silueta figura en la página izquierda.

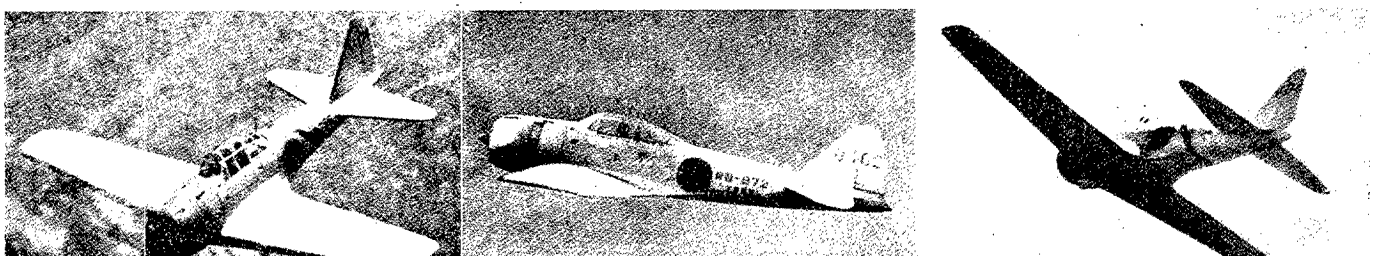


EL "KAWANISHI 97". Hidroavión cuatrimotor de canoa, denominado por los aliados en las operaciones del Pacífico *Mavis*. Al principio de la guerra se utilizaba como torpedero, y aún se emplea en el SO. del Pacífico para reconocimientos de gran autonomía. A causa de su gran envergadura parece erróneamente que los motores son pequeños. Estos son radiales y van colocados muy juntos en el tercio central del ala. Velocidad al nivel del mar, 277 kms/h. Velocidad máxima a 2.700 metros de altura, 305 kms/h. Radio de acción con carga militar completa, 1.600 kms. Armamento: dos cañones de 20 milímetros y varias ametralladoras de 7,7 mm.





EL FAMOSO CAZA "CERO".—Arriba: *Versión I del caza "Cero" o "Zeke", de las fuerzas aéreas de la Marina. Excelente caza japonés que ha prestado importantes servicios en todas las operaciones del Extremo Oriente y del Pacífico. Este aparato, además de la forma triangular que presenta el conjunto del timón de dirección con el plano fijo de deriva, tiene una característica muy señalada en la amplia cubierta de paneles de la cabina del piloto, que no se parece a la de ningún otro aparato. La velocidad máxima de esta versión era de 525 kms/h. a los 5.500 metros de altitud.*—Debajo: *Otra versión del "Cero": El "Hamp", antes "Hap" entre los aliados. Es un desarrollo de la versión anterior, pero con los planos recortados y más avanzados hacia el morro, que le hacen más manejable y le permiten una velocidad mayor. Visto de costado se diferencia del "Cero" en que la entrada del aire queda debajo del capot del motor. Su máxima velocidad es de 545 kms/h. a los 6.000 metros de altura sobre el nivel del mar. Su radio de acción es de 1.600 kms., aproximadamente; mucho mayor que los tipos análogos europeos.*



EL COHETE Y SU APLICACION EN LA AVIACION

El empleo del cohete como arma en las contiendas bélicas se remonta a los primeros tiempos del empleo de la pólvora. Según parece, fueron los cruzados quienes lo trajeron a Occidente desde las lejanas tierras del Oriente.

Los "condottieros" italianos fueron quienes más lo emplearon, y de ellos salió el nombre que actualmente conserva, traducción de "recohettos", huso o cohete. En Europa se generalizó su uso, pero con la aparición de la granada de cañón se relegó al olvido.

Sus iniciadores los chinos lo empleaban en las ciudades sitiadas, rindiendo a éstas después de haber reducido a pavesas y escombros las casas y edificaciones.

En Asia el cohete tuvo resonancia al emplearlo a fines del siglo XVIII los patriotas Hider Alia y Tippe Sahiba, que con sus baterías y tropas indias sembraron la destrucción y el desconcierto entre los escuadrones de Caballería y formaciones de elefantes de los Ejércitos de la Gran Bretaña.

El cohete se modifica, y se afinan sus terribles resultados por modificaciones y perfeccionamientos, entre los cuales es el más inteligente y logrado el llevado a cabo por el Coronel inglés Concreve, que logró un cohete mortífero en extremo, así como un aparato que lanzaba estos proyectiles por salvas.

Bajo el impulso de esta arma nacieron cuerpos lanzacohetes, como es el inglés, que en el sitio de Copenhague lanzó la cantidad de 40.000 cohetes. El barón Von Agustin creó su cuerpo de lanzacohetes austríacos, que se distinguieron notablemente en el invierno 1813-1814 en Huningen.

El perfeccionamiento de la artillería, con sus aportaciones, cuales fueron el rayado de las ánimas, las aleaciones bronce-acero, el cierre, la retrocarga, el aumento de calibres y alcances fueron relegando este ingenio de la guerra.

Surge la Gran Guerra mundial del año 14, y la actuación del cohete se limita a los destacados y útiles servicios de iluminación efectuados por los Cuerpos de Transmisiones, etc.

En los comienzos de la actual guerra el cohete no pasaba de las misiones análogas a las señaladas en la Gran Guerra.

Pero en el teatro del Este, en la estepa rusa, las fuerzas soviéticas comienzan una nueva era con el empleo del cohete en baterías y su disparo por salvas. El Ejército alemán, con ciertas modalidades y modificaciones que mejoran notablemente el rendimiento de este proyectil, crea sus unidades de "lanzadoras", encuadradas en la "Wehrmacht", con resultados que parecen haber rebasado las más halagüeñas esperanzas.

Una salva de proyectiles de nueve baterías de "lanzadoras" puede equipararse "en cortas distancias" (pues es este el defecto del cohete), a una salva de proyectiles de 81 baterías de obuses pesados de campaña.

Las lanzadoras disparan seis proyectiles mediante una explosión provocada por un dispositivo eléctrico. Las granadas arrojadas por este procedimiento pueden ser de espoleta ultrasensible para batir objetivos móviles, y de espoleta retardada destinadas a la perforación de obras de defensa y fortificaciones.

Por último se emplean las granadas incendiarias, que producen enormes llamaradas y grandes columnas de humo.

Los efectos de estos cohetes, con su sucesión de fuego o de gran intensidad, es de efectos físicos y materiales enormes, aniquilando toda vida, pulverizando toda obra de defensa, incendiando bosques, casas, edificaciones, etc. Sus efectos morales son pronunciados por cuanto esta lluvia de fuego y hierro viene acompañada de estruendos espantosos y silbidos agudos, que poco a poco van minando la moral y consecuentemente el espíritu bélico.

En aviación el cohete ha tomado parte activa, y hasta cierto punto ha revolucionado ciertos aspectos tácticos del avión.

También los rusos emplean por vez primera el cohete en su avión denominado *Stormovick*, cuya bomba lleva un cohete destinado a proporcionar a la misma una velocidad mayor que la ocasionada por la gravedad. De allí se infiere una mayor

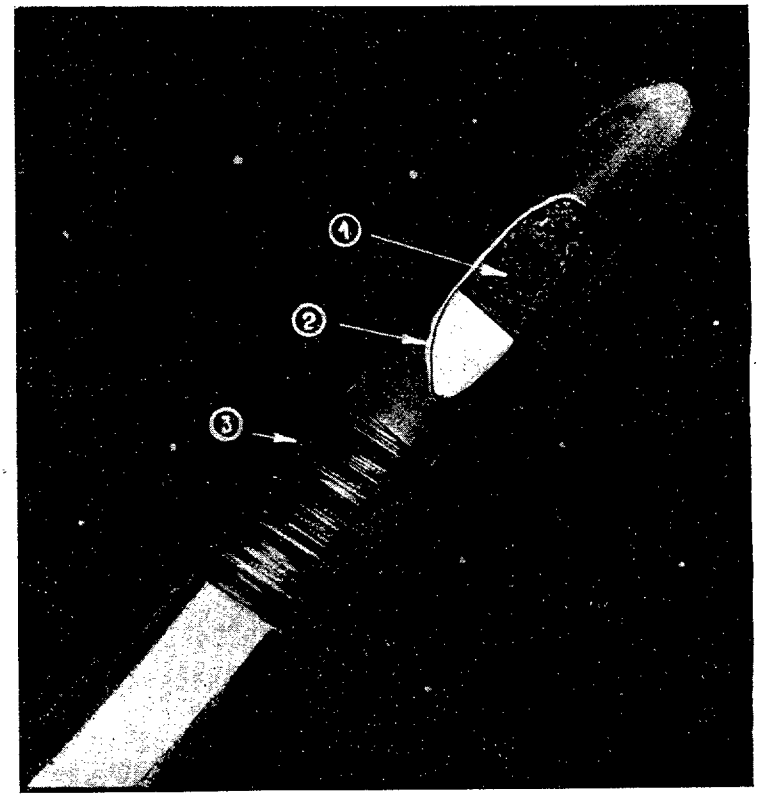


Figura 1.

EL COHETE PROYECTIL DEL CORONEL CONCREVE.

1. *Carga explosiva.*—2. *Masa ígnea.*—3. *El final del cohete, en forma de rosca para proporcionar una trayectoria normal.*

velocidad de caída, una mayor precisión y un poder de perforación más pronunciado, con los beneficios evidentes.

Pero no habían de parar en esta innovación las aplicaciones del cohete, que hoy menudean en muy diferentes y distintos aspectos de aplicación a favor del avión.

El 11 de enero del año corriente las "fortalezas volantes" de la 8.ª Fuerza aérea americana, efectuaron un ataque en masa sobre la ciudad de Oscherleben, encontrándose los americanos con nuevos medios de ataque, que de acuerdo con las noticias de origen aliado causaron profundos quebrantos y pérdidas significadas. Se trataba de la aparición del "proyectil cohete" y su aplicación táctica con nuevos procedimientos y ventajas en el ataque de los cazas y destructores del III Reich, descritas como sigue:

"Elevado número de destructores *Messerschmitt 110*, en formaciones impecables, describieron frente a las proas de las "fortalezas volantes" un semicírculo, pasando mediante una conversión, desde la línea de fila natural a la línea de frente, hasta situarse a 90 grados por la derecha con respecto a las proas de los aviones americanos. En esta posición dispararon una densa salva o andanada de proyectiles cohetes sobre el grueso de la formación americana. Inmediatamente realizaron una conversión opuesta, esto es, pasando de una formación de línea de frente a una de fila natural, situándose en las colas de las formaciones americanas, y disparando otra salva de cohetes."

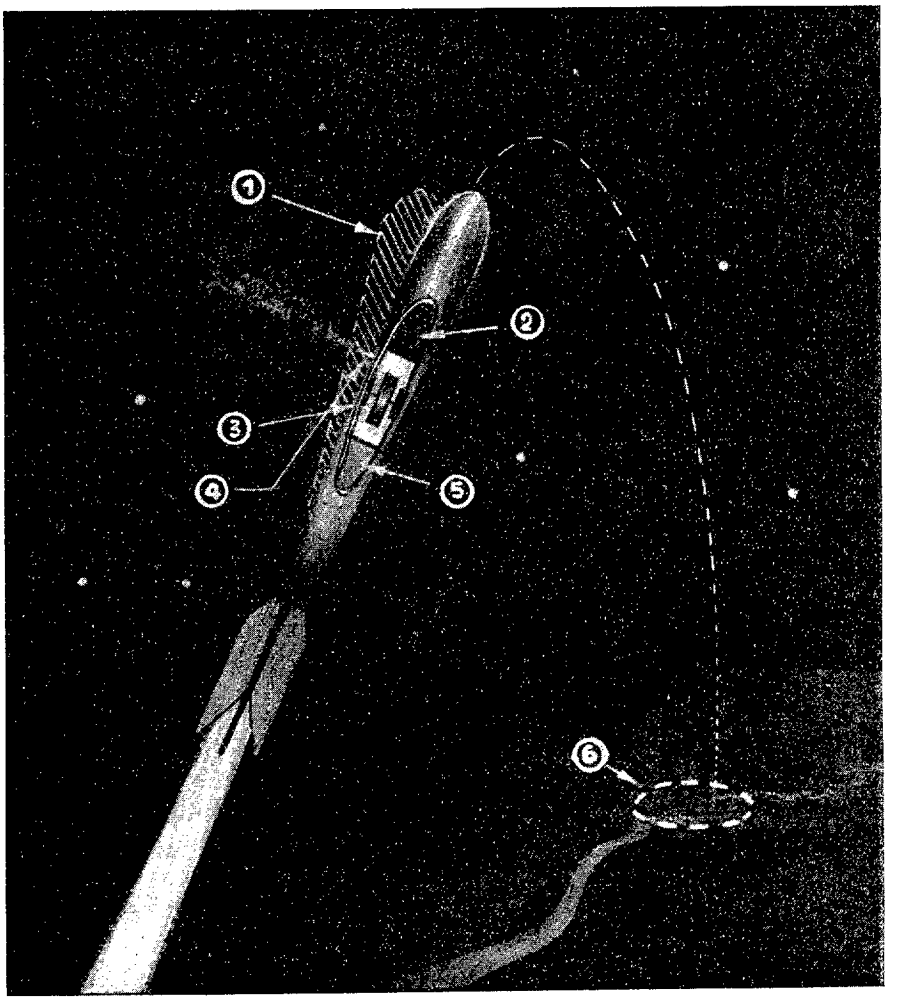


Figura 2.

CONTROL GIROSCÓPICO EN UN COHETE MODERNO.

Está probada la dificultad de mantener el cohete en una trayectoria determinada, por la tendencia del mismo a inclinarse. Para remediar este inconveniente, en los cohetes modernos se instala un giróscopo (véase el número 3), que asegura una dirección correcta.

1. *Desviación del cohete cuando carece de giróscopo.*—2. *Carga explosiva.*—3. *Giróscopo.* — 4. *Válvula de escape.* — 5. *Cámara de ignición.* — 6. *Objetivo.*

No paran aquí los beneficios del cohete. Sabida y conocida es la llamada "táctica defensiva simultánea", que consiste en localizar por procedimientos diversos la situación, rumbo, altura, velocidad y composición de las formaciones enemigas tan pronto pasan por las primeras "zonas de control alemanas", encargadas de reportar los datos antes señalados. Por medio de estas zonas se avisa a las concentraciones de caza, y desde que los aviones americanos entran en territorio del III Reich, puede decirse que van pasando de mano a mano de las agrupaciones de cazas alemanes. Los proyectiles cohetes se benefician de estas repetidas ocasiones que se presentan a los aviones *Messerschmitt 109-110* y *Focke Wulf 190*.

La nueva táctica que brindan los proyectiles cohetes teóricamente parece demostrada. Sabido es que las "fortalezas volantes" están materialmente herizadas de ametralladoras pesadas. De aquí un riesgo muy acusado y demostrado si la aviación de caza ataca dentro del radio de acción de los cañones y ametralladoras pesadas. El proyectil cohete es de mayor alcance que las armas actuales que defienden los aviones americanos. De esto se deduce una impunidad para los cazas alemanes mientras atacan por el procedimiento del cohete. Prácticamente parecen derivarse resultados beneficiosos para el cohete empleado como proyectil de los aviones de caza, dada la importancia concedida por los propios aliados, y las palabras recientes del general alemán Hasse, técnico y especialista de los Parques de Artillería alemanes, que dicen como sigue: "Le será muy difícil al enemigo contrarrestar de forma eficaz el cohete en sus aplicaciones, tanto terrestres como aéreas, del que esperamos grandes resultados."

Recientemente el "premier" británico anunciaba en términos imprecisos el ataque a un convoy marítimo por planeadores proyectiles, dirigidos por radio e impulsados por la fuerza del cohete.

En realidad, el proyectil va colgado del fuselaje del avión remolcador. Al llegar a las proximidades del blanco se desprende del avión madre, siendo impulsado por la fuerza reactiva del cohete.

Este proyectil con alas es dirigido merced a la propiedad

de las ondas hertzianas, que impresionan un receptor instalado en la misma bomba.

Parece ser que se trata de una instalación parecida al Telequino del ingeniero español Torres Quevedo, y su acoplamiento a los mandos de profundidad, alabeo y dirección permiten dirigir este avión hacia el blanco u objetivo. El avión madre en realidad cumple las funciones de teleconductor, o mando a distancia, hecho que no ha de extrañar por cuanto en el año 1935 un avión inglés denominado *Queen Bee* voló en las proximidades de Farnborough sin piloto, merced al procedimiento que acabamos de señalar. Esta bomba es llamada por los ingleses "radio-controlled-winged-rocket bomb", significado equivalente al término "bomba alada-de cohete radiocontrolada".

La ventaja evidente de esta bomba en el empleo contra los convoyes de buques, es que el avión madre se sitúa fuera del radio de acción de la densa y mortífera barrera de fuego de la D. C. A. embarcada.

A una distancia de unos siete kilómetros, y a una altura de unos 1.500 metros se suelta la bomba, que es impulsada por el cohete y dirigida y rectificada en su rumbo por el avión madre, sorteando de paso los obstáculos que encuentre a su paso, como son los aviones de caza, blimp's o globos cautivos, etcétera. La velocidad de este proyectil dirigido es de unos 600 kilómetros, rapidez más que suficiente para poder soslayar los obstáculos interpuestos.

Una luz colocada en la cola del proyectil o bomba deslizante permite dirigir ocularmente la misma, aun cuando este sistema parece que ha de estar sometido a errores de paralaje y de apreciación.

Se trata realmente de una bomba introducida dentro del fuselaje de un avión de dimensiones reducidas, cuya envergadura es aproximadamente de unos tres metros por 2,75 de largo.

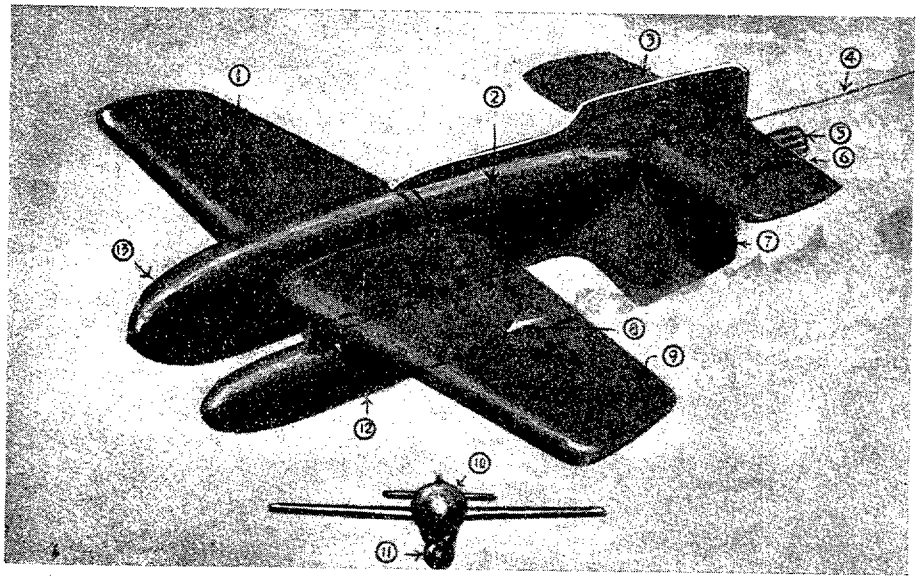


Figura 3.

LA "BOMBA PLANEADORA".

1. *Alerón.*—2. *Cuerpo que aloja el dispositivo conductor.*—3. *Timón de profundidad.*—4. *Antena.*—5. *Luz de cola.*—6. *Timón de profundidad.*—7. *Plano fijo vertical.*—8. *Salida de los gases del propulsor.*—9. *Alerón.*—10. *Bomba vista de frente.* 11. *Propulsor cohete.*—12. *Propulsor cohete.*—13. *Bomba.*

Las ventajas teóricas de este nuevo ingenio parecen ser numerosas, particularmente en aquellas que afectan a la moral del factor humano.

La bomba cohete es la masa fría sin las reacciones morales del piloto, cuyas condiciones de equilibrio pueden verse afectadas por el peligro demostrado de la aparición de la aviación de caza, o los efectos impresionantes y mortíferos de una D. C. A. densa y eficaz.

Como avión torpedero, en picado u otra modalidad, este proyectil, animado de velocidad propia y de dirección, no podrá errar el blanco por un ataque más o menos afortunado, sino por la destrucción de los mecanismos de sus elementos vitales o por un error de tiro.

Los resultados prácticos son difíciles de precisar, dado que el empleo de este ingenio bélico no ha sido prodigado, faltando juicios y experiencias que permitan dar una opinión acabada.

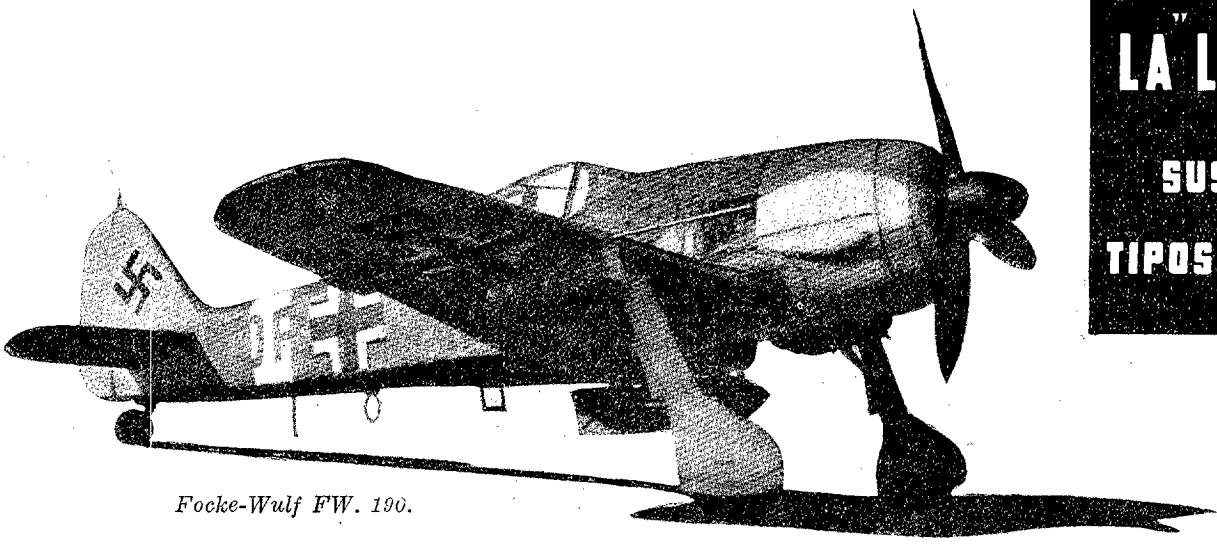
Por último, el cohete aporta su ayuda para el despegue de los aviones. Los campos cortos han aportado dificultades en la guerra de difícil solución. El avión ha de despegar en espacio determinado, y cuando el aerodromo no reúne las condiciones de longitud mínimas, se hace corto e insuficiente. Se ha solucionado este inconveniente por medio de unos cohetes, que debidamente instalados aumentan la velocidad de despegue y acortan el recorrido.

Asimismo en los cazas de alarma se ha aumentado su poder ascensional por medio del cohete.

Estas son, en síntesis, las innovaciones aportadas por el cohete, sobre las que prometemos insistir cuando tengamos elementos de juicio más exactos.

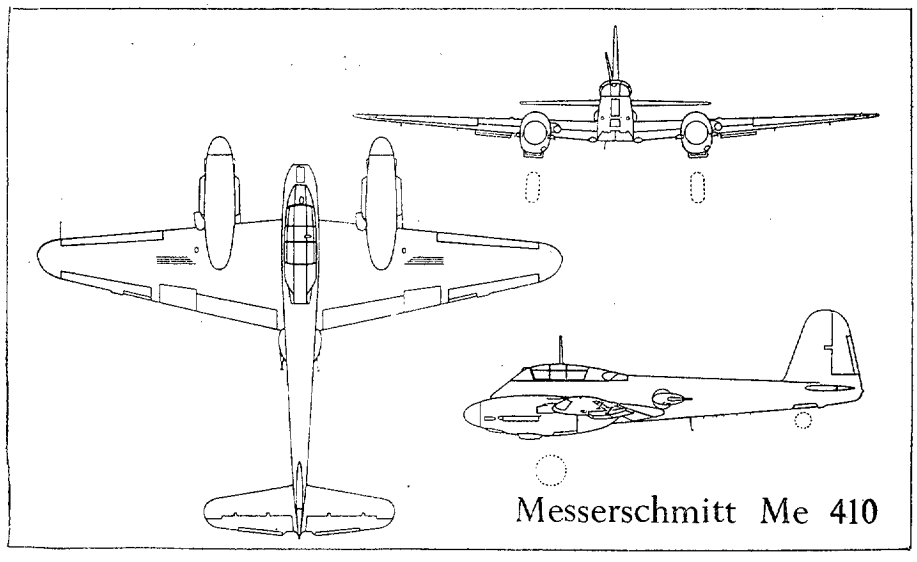
Por la recopilación,
CAPITÁN APALATEGUI

"LA LUFTWAFFE" y SUS NUEVOS TIPOS de AVIONES



Focke-Wulf FW. 190.

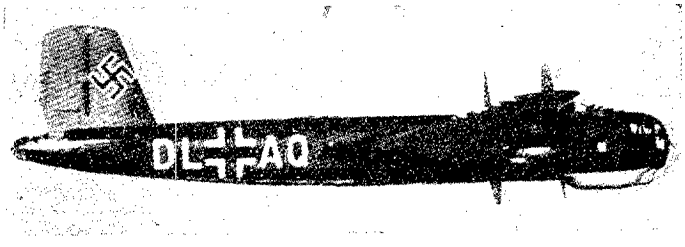
MESSERSCHMITT ME-410. — El "Me-410" en su aspecto externo no difiere gran cosa del "Me-210". Ambos tipos tienen además el mismo armamento: dos cañones de 20 mm. y dos ametralladoras de 7,9 disparando hacia adelante, y dos ametralladoras de 13 milímetros instaladas a barbeta a ambos lados del fuselaje, que son mandadas a distancia y que disparan hacia atrás con movimiento vertical y horizontal. Tienen también la misma capacidad de carga de bombas, que puede llegar hasta una bomba de 1.000 kilos debajo del fuselaje. La diferencia radica en que va equipado con dos "Daimler Benz DB-603", en lugar de las dos "DB-601 F." de 1.300 cv. que lleva el "Me-201", que le proporcionan mayor potencia y le permite alcanzar, según se asegura, una velocidad de 640 kilómetros por hora a los 6.600 metros de altitud. Este cambio de motor modifica también un poco la longitud y la forma del morro.



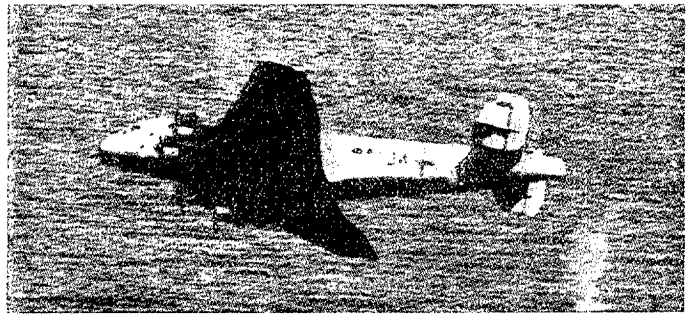
El moderno caza bimotor "Messerschmitt Me-410".

El "Me-210" que aparece en el frente en el verano del 42, tiende a las características del avión de múltiples misiones, ya que se le puede utilizar como caza, caza-bombardero, bombardero en picado, bombardero horizontal, ataque rasante y reconocimiento. Guarda muy poca semejanza con el destructor, o caza pesado, "Me-110", que se utiliza desde el principio de la guerra. Tiene dispositivos para distintas combinaciones de bombas—una de 500 ó dos de 250 kilos, en el lanzabombas interior, e instalación para 10 bombas de 70 kilos en los lanzabombas exteriores situados en los tercios extremos del ala; hay otra instalación para una sola bomba de 1.000 kilos, en el interior del fuselaje—y lleva un nuevo modelo de frenos aerodinámicos de picado, de tipo de persiana. Su velocidad a los 6.600 metros de altura es de 585 kilómetros por hora, con los motores "DB-601 F." a que antes nos hemos referido.

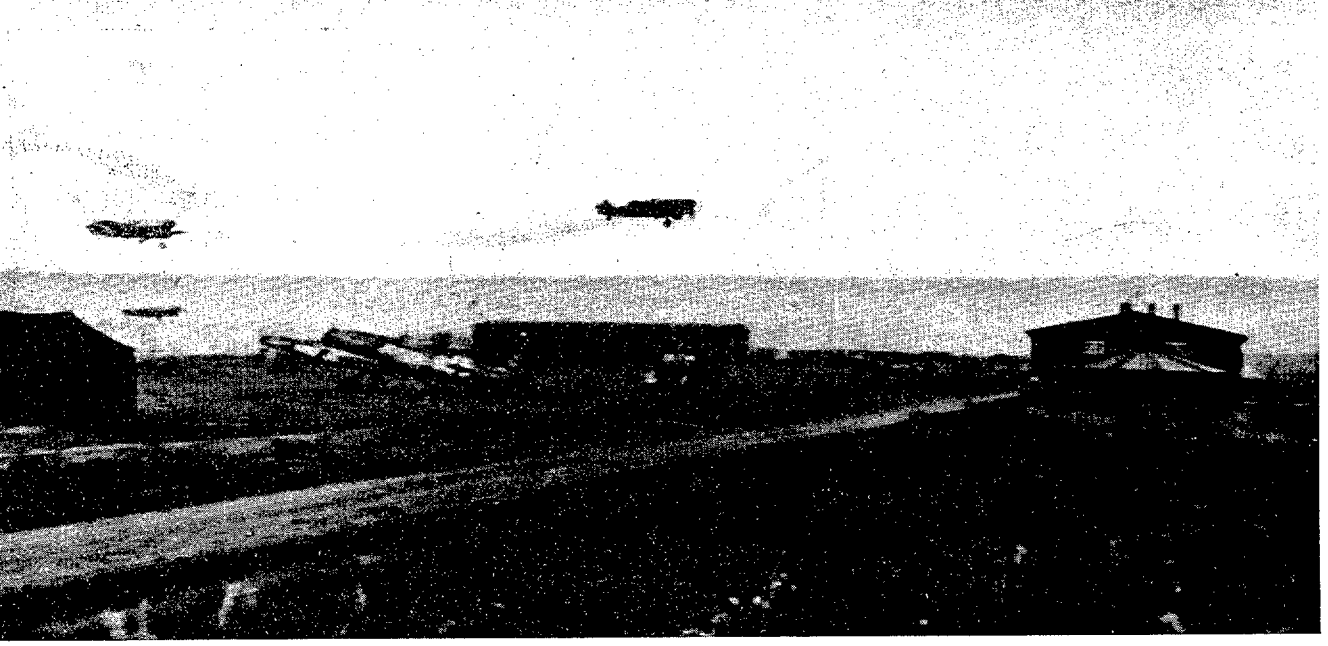
El misterioso cuatrimotor alemán, "Heinkel 177", parece haber experimentado últimamente algunas modificaciones con el fin de mejorar aún más sus cualidades como gran bombardero. Estructuralmente, el "Heinkel 177" presenta el máximo interés por su grupo motopropulsor y el dispositivo de aterrizaje. Este último consiste en dos ruedas principales a



cada lado, que divergen al retraerse aquél, escondiéndose bajo las alas. Va provisto de "flaps" del tipo "fowler" y dispositivos para la sujeción de frenos de picado encima de los planos a partir de las barquillas de los motores. Cada motor doble acciona una hélice de cuatro palas, yendo los radiadores montados en la parte delantera del ala. El fuselaje de revestimiento activo es de sección cuadrangular con las aristas redondeadas; la cola tiene un solo plano vertical de forma triangular. La carga principal va alojada en el ala. El armamento parece ser de nueve ametralladoras de 13 milímetros, montadas en el morro, parte superior del fuselaje, a ambos costados del mismo, y en la cola.



El "Ju-290", además de su futuro empleo como bombardero, se destina, como el "Ju-90", al transporte de tropas.



¡¡Alarma!! La caza despega en busca del enemigo.

MODIFICACIONES DEL "ME-110"

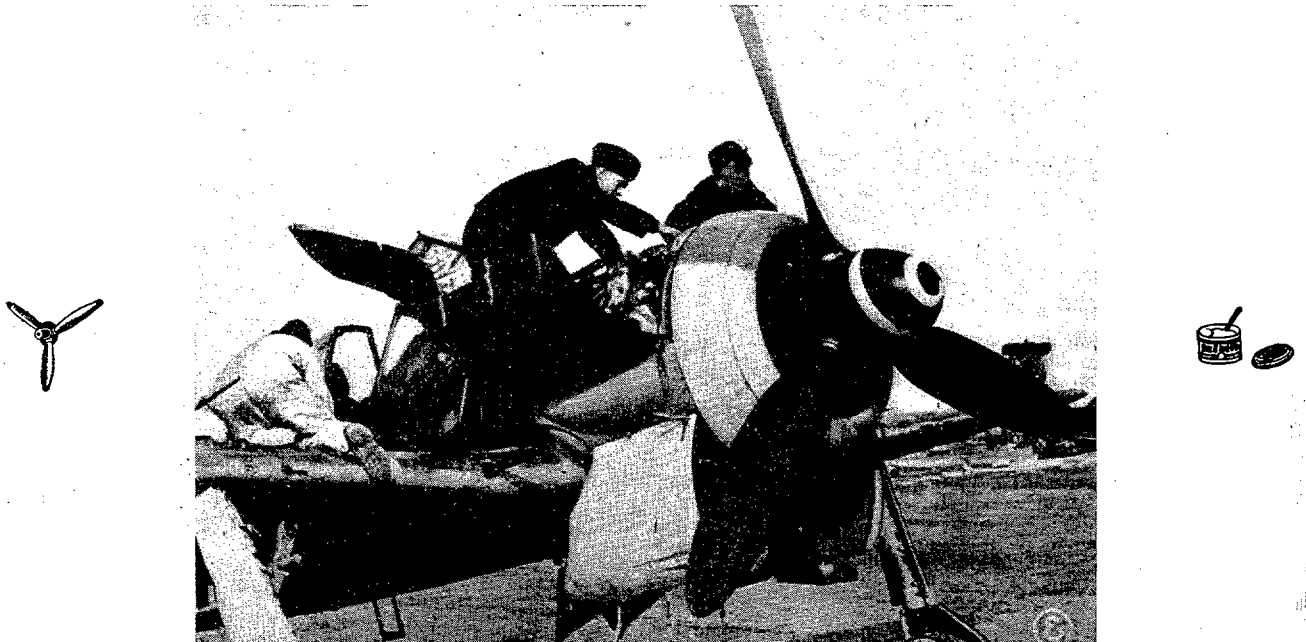
El *Me-110* fué proyectado por el profesor Messerschmitt en 1936, pero el prototipo era bien distinto del modelo que se aprobó más tarde para ser construído en serie. Llevaba aquél, dos motores "Junker Jumo-210" de 640 cv., reemplazados en la serie por motores "DB-600" de 1.050 cv. cada uno. Actúa en el frente por primera vez, en Polonia, en septiembre de 1939, atacando a las comunicaciones y al tráfico de carreteras con su armamento de a bordo. El 14 de diciembre de aquel año se enfrenta con aviones ingleses al ser interceptada una formación de bombarderos *Wellington,* sobre Heligoland, por cazas de aquel tipo. En Francia aquel año, ante las grandes pérdidas de los aviones de reconocimiento estratégico de la Luftwaffe, en sus incursiones sobre el suelo francés, se dispuso que los *110* actuaran de escolta.

En 1940 operaba como avión de reconocimiento de gran radio de acción y como caza interceptor. Llevaba entonces motores "DB-601" de 1.150 cv. en ambas versiones. A fines de julio de este año aparece una nueva versión de este bimotor: el *Jaguar,* bombardero ligero y para misiones de reconocimiento armado. Llevaba cuatro tripulantes, estaba provisto de morro transparente para el bombardeo, y presentaba algunas modificaciones en el armamento. Tuvo corta vida y fué reemplazado por una versión de caza-bombardeo, del caza normal *110,* que disponía de dos lanzabombas exteriores en el tercio central del ala, uno en cada lado del fuselaje, para poder transportar dos bombas de 250 kilos.

En la Batalla de Inglaterra actuó como caza de escolta de bombarderos, en unas unidades, y en otras, como caza-bombardero (en la versión que acabamos de mencionar).

Actualmente, para aumentar su radio de acción, se han instalado depósitos de gasolina debajo del fuselaje—en lugar del lanzabombas—, y otros dos de forma fuselada y lanzables en los extremos de los planos. Con estos depósitos adicionales se consigue una autonomía de más de 3.000 kilómetros en crucero, a una media de 480 kilómetros. El último modelo—equipado con dos "DB-605", de 1.350 cv.—se supone una máxima de 590 k. p. h. a 6.000 metros. La versión de bombardeo, con una capacidad de carga de bombas de 1.700 kilos, tiene una máxima de 520 k. p. h. y una autonomía superior a los 1.000 kilómetros. Lleva una bomba de 1.000 kilos, o dos de 500, en el fuselaje, y además lanzabombas adicionales en los extremos de los planos para cuatro bombas de 50 kilos. Se utiliza mucho ahora, la versión de caza nocturna de este tipo, con modernísimas instalaciones.

Añadiremos que el armamento original—cuatro ametralladoras de 7,9 en la parte superior del morro, y dos cañones de 20 mm. sobre soporte desmontable en la parte inferior de la cabina—ha sido modificado para cada versión. En el caza nocturno se añaden otros dos cañones de 20 mm., instalados debajo del fuselaje. Las ametralladoras van montadas en la parte posterior de la cabina.



LA EFICACIA DEL ARMAMENTO AEREO

Resulta difícil concretar en un solo factor el conjunto de cualidades que reúne el armamento de los diferentes aviones. He aquí una aportación interesante para proceder a la selección del armamento más adecuado para los distintos tipos actuales.

Hasta este momento se han venido empleando criterios incompletos y poco satisfactorios al tratar de determinar la eficiencia del armamento en unidades aisladas. Se ha citado y empleado, a tal fin, el peso de los proyectiles empleados; sin embargo, este método no da una idea clara para la valoración ofensiva de los aviones, puesto que sólo considera una cualidad. Probablemente su popularidad se debe a la sencillez de su cálculo; pero es a todas luces evidente que, dentro de un punto de vista más amplio, habría que considerar, entre otras, estas tres condiciones fundamentales para determinar el empleo de todo armamento:

1) Velocidad de fuego (cadencia del arma).

2) Peso del proyectil.

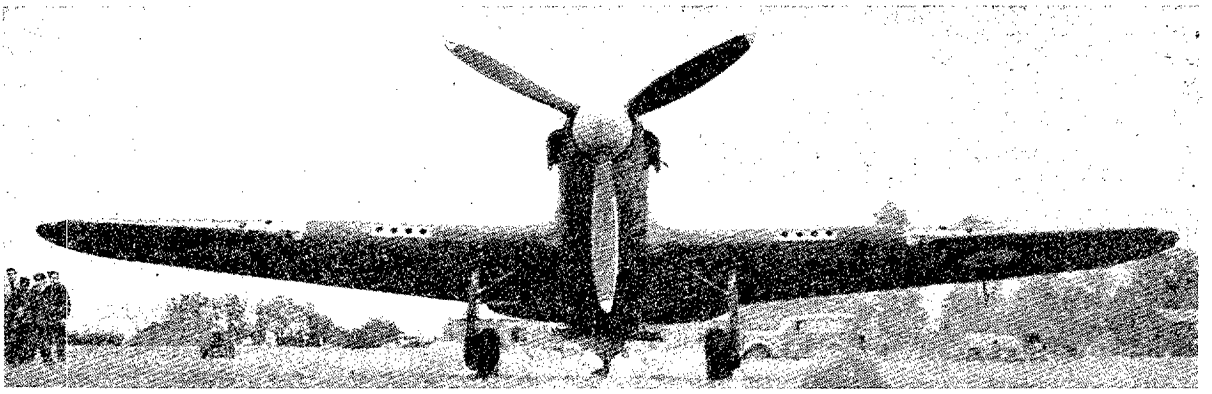
3) Velocidad inicial de este proyectil.

El moderno armamento comprende velocidades de tiro que varían desde los 85 disparos por minuto en los cañones de 37 mm. hasta los 1.100 en las ametralladoras y fusiles. El peso de los proyectiles suele oscilar entre 11 gramos, para las balas de calibre de fusil, hasta un kilo, aproximadamente, para granadas del cañón de 40 mm., llegando a los 21 kilos para el proyectil de un cañón de 127 mm., que, sin duda alguna, podrá llegar a instalarse en un avión, tan pronto como se logre aumentar la velocidad de disparo, que es muy pequeña en estos cañones. Las velocidades iniciales varían desde los 350 hasta los 870 metros por segundo. Es indudable que estos tres factores habrá que considerarlos detenidamente, antes de emitir un juicio acertado sobre la eficacia de un determinado cañón o ametralladora, así como también antes de instalar en los aviones el armamento adecuado.

El armamento ideal lo constituiría, ciertamente, el cañón que dispare el mayor número de proyectiles, con la máxima velocidad inicial en el menor tiempo posible; en cuanto al avión que lo transporte, deberá ser capaz de volar a la máxima velocidad, lo más alto posible y lo más lejos que sea posible, transportando simultáneamente el mayor número de municiones. Ahora bien: es difícil conseguir que se cumplan todas estas condiciones, razón por la cual habrá que sacrificar las que requiera en cada caso la modalidad de empleo, en beneficio de un máximo rendimiento del avión. Un detenido estudio de los diferentes factores que caracterizan las distintas misiones de los aviones nos dará la norma a seguir en cada caso, desarrollando con preferencia las cualidades más necesarias.

En todos los casos habremos de considerar a su vez los dos factores siguientes: 1) la combinación de velocidad inicial y tamaño del proyectil y cadencia del arma, y 2) la energía cinética de cada proyectil.

Las cualidades combinadas en el primer punto pueden ser expresadas en su mutua dependencia por el factor llamado potencia en "boca" del cañón, que será igual a $\frac{m v^2 r}{g}$, siendo m la masa del proyectil, v la velocidad inicial en metros por segundo, r la velocidad de disparo y g el valor de la aceleración de la gravedad. En cuanto al segundo factor, puede ser expresado en kilogramos. Es necesario además tener presente la necesidad de un cierto mínimo de disparos por segundo exigidos especialmente en combates aéreos.



El "Hawker Hurricane II B", equipado con 12 ametralladoras emplazadas en las alas.

Considerando el cañón como un motor cualquiera capaz de desarrollar una determinada energía en la boca de fuego, aquél adquiere una valoración y carácter individual que permitirá parangonarlo con otros.

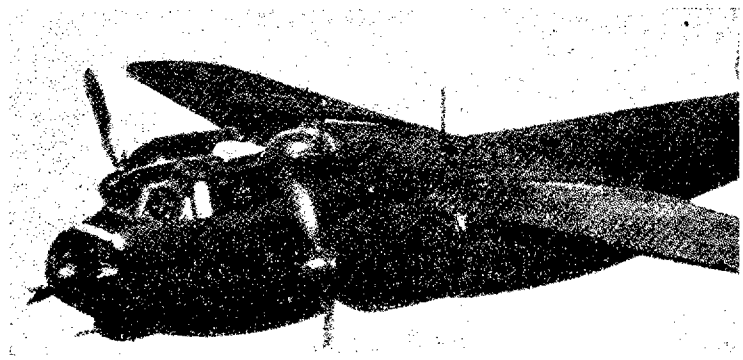
El desarrollo llevado a cabo en el armamento aéreo desde el año 1918 ha sido realmente extraordinario, y su evolución futura habrá de orientarse con arreglo a un criterio de empleo del avión sobre el que ha de ir montado.

El combate aéreo. — Consideremos al caza monoplaza proyectado para combate aéreo contra cazas enemigos en condiciones de adquirir y conquistar la supremacía aérea im-

prescindible para el buen desarrollo de las operaciones posteriores. Se necesitará, pues, dotarle de armamento de una gran velocidad de fuego necesaria para disparar en el menor tiempo posible la máxima cantidad de proyectiles. Por tanto, siempre que la velocidad de fuego, como la velocidad inicial, sean bastante elevadas, el cañón que tenga mayor potencia en boca será el más adecuado para las circunstancias que determinan el combate aéreo. Según esto, la ametralladora "Máuser MG-151-20" de 20 mm., empleada sin disminución de su capacidad de fuego, resulta ser el mejor armamento para esta clase de aviones (en el *Focke Wulf 190* la capacidad de fuego de dicha máquina se encuentra disminuída a veces por la sincronización). Aunque la energía cinética del proyectil no es tan elevada como en el cañón "British Hispano", la velocidad de fuego es superior, y siendo el peso de los cañones aproximadamente, el mismo, no hay que dudar de la superioridad del "Máuser" en este aspecto. Pasando a la cuestión de la instalación aparece un nuevo factor: el del peso. Cuatro "Hispanos" o seis "Browings" son, aproximadamente, del mismo peso; sin embargo, la superioridad de la instalación de los cuatro "Hispanos" es bien notoria cuando se atiene a la potencia en boca, pues registraría ocho disparos por cada 1/5 de segundo, con una velocidad inicial mucho mayor que los quince disparos de los seis "Browings".

Destructor o caza pesado.—Este avión tiene singular importancia para el estudio del armamento más eficaz; para cumplir mejor su fin será necesario dotarlo de un cañón con una buena combinación de elevada energía cinética por proyectil dentro de una gran potencia en boca. Comparativamente también parece presentar aquí el "Máuser" una ligera ventaja sobre el "Hispano", pues aunque la energía cinética por cada proyectil es un 7 por 100 menor en el primero que en el segundo, la potencia en boca desarrollada por aquél es mayor y probablemente no habrá ningún avión que disponga de un blindaje que resista el efecto de dicho proyectil. Ambos presentan una manifiesta ventaja sobre otros cañones en las misiones de antibombarderos. Así el cañón de 37 mm. posee una velocidad de tiro demasiado pequeña para ser eficaz, aunque la energía cinética del proyectil resulte muy elevada.

Avión antitanque.—En esta categoría la energía cinética del proyectil es el factor de mayor importancia, puesto que de ello dependerá el efecto sobre el blindaje; sin embargo la pequeña velocidad de tiro de los grandes cañones los hace poco aptos para este fin; la mejor solución sería acumular tantos cañones de este tipo como fuera posible, lo cual acarrearía necesariamente el empleo de un gran avión. Así, pues, la solución podía ser: o muchos aviones antitanques armados con un solo cañón, o pocos aviones con muchos cañones. La eficacia relativa del armamento viene acertadamente expresada aquí también por el valor de la potencia en boca dentro de la máxima energía cinética del proyectil.



El "Do-217 E-2", equipado con tres cañones y tres ametralladoras en el morro.

Bombarderos.—En la aplicación del armamento para esta clase de aviones encontramos una serie de condiciones diferentes, entre las que se destacan: 1.°, gran velocidad de disparo de modo que pueda mantenerse a la caza a la mayor distancia posible por medio de la potencia del fuego; 2.°, máxima potencia del fuego concentrable sobre un objetivo, y 3.°, buen campo defensivo alrededor del avión, sin puntos vulnerables.

El alcance y la potencia de fuego están evidentemente relacionados con la velocidad inicial, peso del proyectil y velocidad de disparo. La posible concentración de fuego sobre un objetivo es simplemente cuestión de número de cañones y torretas, así como de su disposición relativa; otro tanto ocurre respecto a la posible eliminación de los sectores muertos.

El indicar el armamento ideal para los bombarderos ofrece más dificultades que para la caza; resulta, sin embargo, más fácil llegar a determinarlo procediendo por exclusión. Desde luego debe desecharse por completo el cañón de gran calibre, debido a la dificultad que ofrece para apuntar con él y a su escasa velocidad de fuego; del mismo modo hay que eliminar también al cañón de pequeño calibre, por su corto radio de acción y pequeña potencia en boca; en los ataques nocturnos, donde los encuentros y combates pueden efectuarse a corta distancia, pueden tener aplicación estos últimos, dada su movilidad y velocidad de disparo.

El "Browing" de 12 mm. ha demostrado ser el mejor cañón giratorio para la defensa del bombardero, por la armonía que representa en cuanto a las condiciones y características de empleo. Sin embargo, los cañones de mayor calibre tenderán a desplazarlo tan pronto como se encuentre la manera de colocarlos dentro de las mejores condiciones de seguridad y movilidad. En este sentido parece que la ametralladora "Máuser 151-20" es la mejor, siguiéndole inmediatamente el cañón "British Hispano".

Pasemos últimamente revista a las instalaciones, tratando de valorar sus méritos. La duración máxima de fuego ininterrumpido es un dato interesantísimo para la valoración de méritos; unos veinte segundos es lo corriente para el caza monoplaza actual.

Hemos visto que la eficacia individual de cada cañón queda determinada por los fac-

Los cuatro cañones de 20 mm. del "Hawker Ty-

tores siguientes: *a)* peso del proyectil, *b)* velocidad inicial, *c)* velocidad de disparo.

La elección del armamento adecuado a cada fin propuesto puede deducirse de estos datos. Para una buena penetración hará falta un elevado valor de la velocidad inicial; para una buena precisión a gran distancia será necesario una trayectoria sensiblemente recta, y por tanto, una gran velocidad inicial; para obtener un gran número de impactos será necesario una gran velocidad de disparo. No hay que perder de vista que el factor peso de la instalación y órganos accesorios es de la mayor importancia en aeronáutica.

Según estas bases, podemos hacer una clasificación del armamento ideal para las diferentes categorías de aviones dentro de las limitaciones impuestas por el desarrollo actual de los cañones, torretas y capacidad de carga de los aviones:

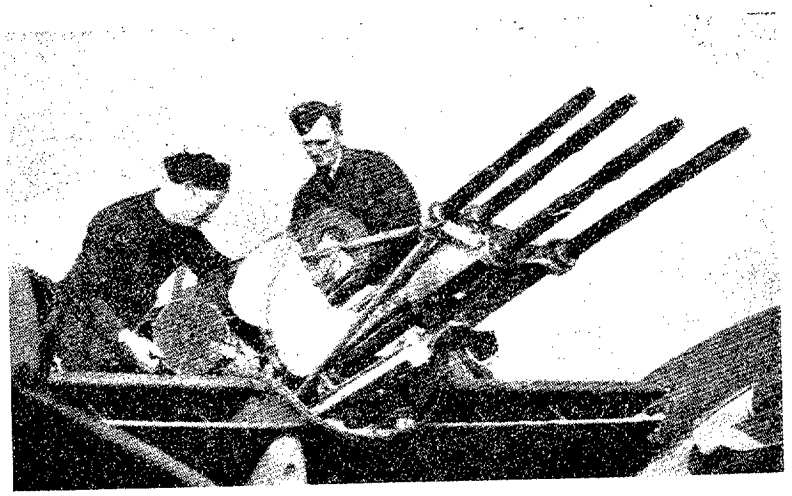
I. *Caza interceptor.*—Cuatro cañones de 20 mm. Dos ametralladoras de 12 mm.

II. *Caza pesado o destructor.*—Seis cañones de 20 mm.

III. *Bombardero diurno.*—Por ahora, ametralladoras de 12 mm. en torretas que cubran todos los sectores, lo cual implica la siguiente distribución aproximada: dos en el morro, dos en la parte superior, dos en la parte inferior, dos en los costados y dos en la cola; total, 10 ametralladoras. Cuando se empleen cañones de 20 mm. deben montarse en el morro y la cola, resultando entonces un total de: cuatro cañones de 20 mm. y seis ametralladoras de 12 mm.

El *Hawker Hurricane* antitanque parece reunir con sus dos cañones "Wickers" de 40 mm. un eficaz armamento para esta clase de misiones.

Todo pone en evidencia que habiendo elegido un cañón que llene los requisitos operacionales, el mejor medio de medir su eficacia es comparar su potencia en boca con la del motor del avión; completará este criterio el examen de la energía cinética de cada proyectil.

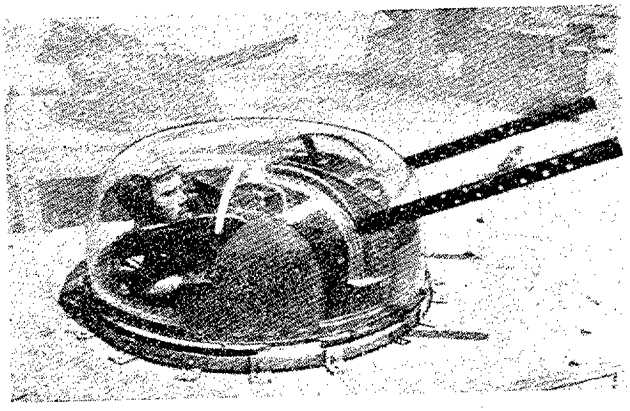


El cuádruple cañón "Hispano" concentrado en el morro de un "Westland Whirlwind".

Sin duda alguna, la ametralladora "Máuser 151-20" representa un magnífico armamento, empleado y montado adecuadamente; el cañón "British Hispano" de 20 mm. le sigue muy de cerca. La ametralladora de 0,5 pulgadas (12 mm.) parece ser el mejor armamento para bombardero en el estado actual del desarrollo aeronáutico.

La combinación armónica de las características de vuelo de los distintos aviones, juntamente con la valoración exacta de su poder y capacidad ofensiva, así como el empleo racional, traerá consigo la superioridad en el aire.

Por la recopilación,
CAPITÁN DOMINGUEZ



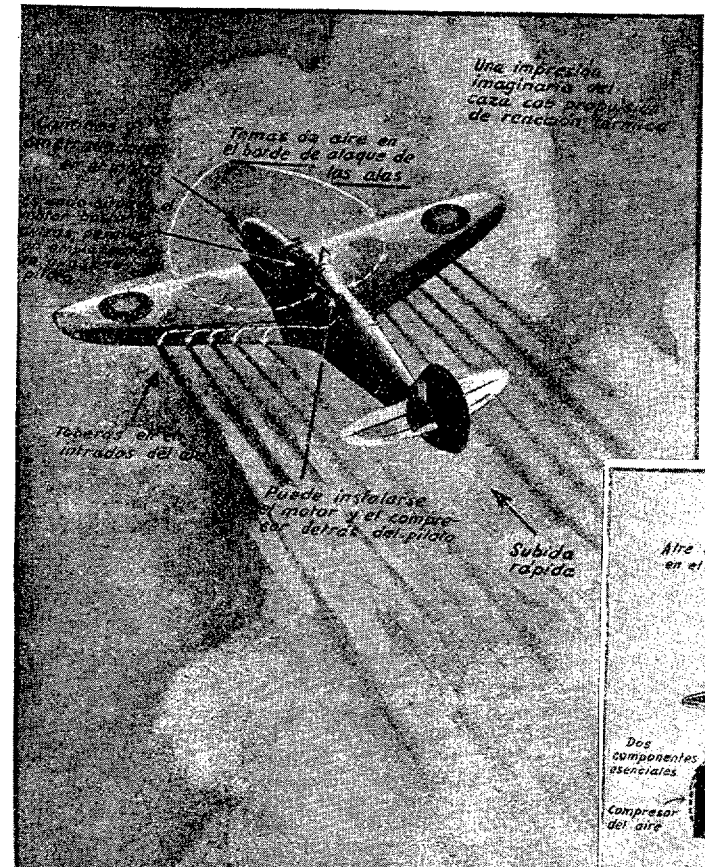
Torreta de dos ametralladoras de 12 mm., montada sobre los "Liberator"; en la fotografía se ven dos puestos de entrenamiento en tierra.

ESQUEMA DE UN AVIÓN MODERNO CON PROPULSIÓN A REACCIÓN.—*1. Motor de arranque con su dispositivo auxiliar.—2. Transformador térmico para refrigerar la turbina.—3. Colector anular de aire.—4. Cámaras de combustión.—5. Tobera anular de la turbina.—6. Tubo anular del difusor.—7. Tobera de descarga.—8. Inyectores de combustible suplementario.—9. Turbina de la corriente axial de gases.—10. Eje de transmisión de la turbina al compresor.—11. Inyectores de combustible.—12. Compresor de aire de corriente axial.—13. Toma de aire anular.—14. Rueda eclipsable.*

Como decíamos en el "Boletín" anterior, parece ser que la puesta "a punto" de esta clase de aviones es cosa resuelta; su modalidad de empleo, con los problemas técnico-constructivos que plantea, es objeto de estudio actualmente, y aunque se fabrican en pleno desarrollo, es de suponer se trate todavía de series experimentales.

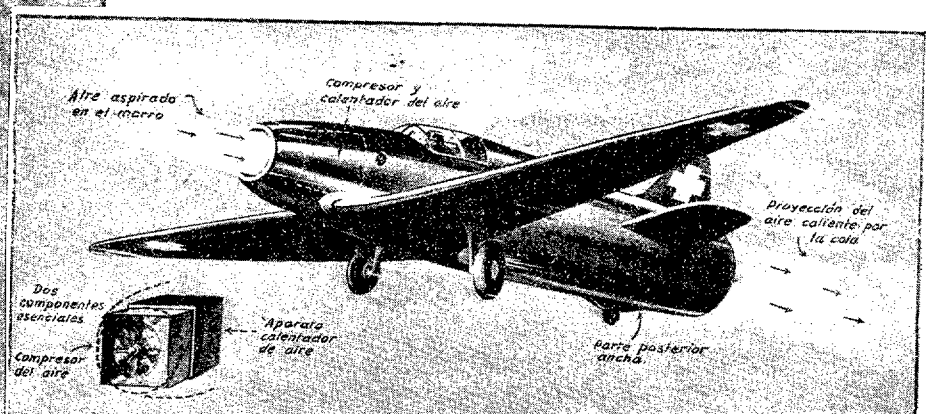
En mayo de 1941, el avión experimental equipado con motor a reacción sistema "Whitle", realizó con franco éxito su primer vuelo; posteriormente han sido construídos e instalados numerosos motores en diferentes modelos de aviones, tanto en Inglaterra como en América. Se han realizado hasta el presente varios cientos de vuelos, algunos a elevadas alturas y extraordinarias velocidades, sin que haya habido que lamentar desgracia alguna. Las características constructivas y rendimientos alcanzados, tanto en motores como en células, se mantienen en riguroso secreto; no obstante, parece ser que se han sobrepasado las quinientas millas por hora.

El Ministro del Aire inglés ha declarado recientemente que este tipo de avión figura entre los siete modelos cuya construcción proyecta Inglaterra para la Aviación civil de la postguerra.



← He aquí otra variante en la aplicación de la propulsión a reacción en los aviones. La toma de aire se efectúa por el borde de ataque, y la expulsión por el intradós del borde de salida. Parece ser que esta disposición favorece la aplicación bélica de la aeronave; técnicamente, sin embargo, presenta más inconvenientes por la distanciación de órganos delicados dentro del conjunto del motor. Se afirma que en los aviones de este tipo la velocidad de subida es extraordinaria, y muy sensibles de mandos, tienen la ventaja de ser muy maniobreros.

El avión "Campini", de propulsión a reacción, cuyos primeros vuelos se efectuaron el mes de agosto de 1940; algún tiempo después efectuó un vuelo desde Taliedo a Roma, unos 300 kilómetros, en dos horas y cuarto; fué este el primer paso hacia la aplicación racional de la propulsión a reacción. ↓



Si Euclides levantara la cabeza...

Por EDUARDO DE AUTRÁN

Nos dice el autor "se trata de un trabajo de vulgarización no logrado totalmente". El autor en efecto, vulgariza, aunque sin desarrollarlas por completo, cuestiones ya conocidas dentro de la teoría de la relatividad. Esto por una parte.

Por otra el autor nos habla de un motor universal radio-cósmico, del que no descubre lo bastante para formular juicio. Como, según se dice, está en experimentación, habrá que atenerse a sus resultados, juzgados por autoridad suficiente. Por ahora nos limitamos a dar aquí paso a la noticia.

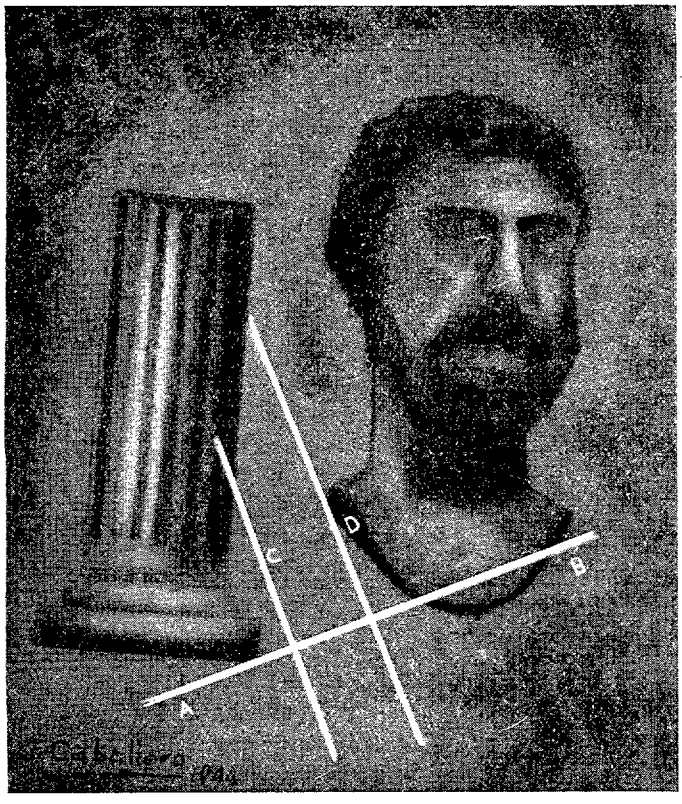
La Geometría de Euclides, basada, como todo el mundo sabe, en el famoso postulado que afirmó que "dos rectas perpendiculares a una tercera son paralelas entre sí", fué en sus tiempos origen de múltiples afirmaciones teoremáticas y corolarias, componentes de la Geometría vulgar, que en la actualidad tiende a desaparecer, avergonzada, y si no lo hizo ya fué debido a que presta servicios de elemental utilidad con sus fórmulas geomatemáticas conducentes a resolver problemas de extensión limitada.

En tiempos del genial geómetra se consideraba la superficie de la Tierra como una llanura de límites desconocidos. Abstracción hecha de sus arrugas orográficas, la cara visible y visitable de la Tierra no era sino un inmenso plano, en el que, instintivamente, se tenía por superficie plana horizontal tangible, la de las aguas encalmadas en contacto con el aire atmosférico.

Ni se conocía ni se presentía por entonces la existencia de atracciones gravitatorias, ni mucho menos, por tanto, cabía sospechar la imperiosa necesidad de movimientos giratorios en torno a puntos aparentemente fijos y, en realidad, móviles también en encadenados giros alrededor de centros cada vez más apartados y distantes del observador.

Si algo se vislumbró de las curvas cicloidales, como consecuencia de la paciente observación del punto elegido en la llanta de una rueda giratoria en contacto con el suelo, considerado a su vez como superficie plana, fué sin anhelos investigadores, a título de curiosidad o de diversión agradable; que también la matemática nos ofrece sus visos de fantasía para recreo imaginativo.

Han transcurrido milenios—instantes en lo eternal—sin que se modifique la definición de la línea recta, que continúa existiendo imaginativamente como la distancia más corta entre dos puntos. Y los sesudos homes mantienen la falsa definición que, si en los tiempos de Euclides pudo aceptarse sin reparos, desde Newton acá no tiene sentido si no se completa diciendo, sí, que "es la distancia más corta entre dos puntos"; pero agregando: "capaz de ser salvada o reducida a cero por un móvil en un instante", y dando al instante un valor infinitamente pequeño, capaz de contener, a su vez, todas las posiciones del móvil a lo largo de la trayectoria que como línea



Dos rectas perpendiculares a una tercera...

recta se define. Y como esta condición es imposible de llenar, querrá decirse que la línea recta es un mito imaginario, muy a pesar de que el análisis geométrico la define como una ecuación de segundo grado y una incógnita, perfectamente sencilla de plantear, resolver y determinar.

Y así seguimos los profanos, uncidos a la ciencia de Euclides y creyentes en la línea recta, que no pasa de ser una concepción ideal, un sueño fantástico, no ya materializable, sino inimaginable. Porque la línea recta no existe en el Universo, ni pasa de ser un concepto abstracto cuya realización, hoy, exigiría la suspensión previa, la paralización absoluta de todos los movimientos de los cuerpos siderales, Tierra inclusive, con las imprescindibles anulaciones de fuerzas, masas y distancias.

Euclides operó en una Tierra plana, quieta, tranquila, independiente y libre de variaciones multicombinadas en el infinito espacio sideral. Se sentó a su mesa de trabajo, y sobre su tablero se aisló de todos los agentes exteriores.

Pero... al cabo de los milenios se descubrió la gravitación universal. Sus leyes dieron nuevos aspectos a la Astronomía, y en la Tierra y en el Cielo surgió la universalidad rotatoria, y la forma esferoidal de los astros y de los planetas. Y ante el estado rotatorio que excluye el de reposo y elimina la posibilidad de una traslación con rumbo fijo, se transformaron en curvas todas las líneas que Euclides imaginara rectas.

La línea recta desapareció del espacio, y el postulado de Euclides se derrumbó, pulverizado al golpe que le asestó la realidad.

Esta gravísima declaración requiere ser demostrada, y a demostrarla y a comentarla nos disponemos, no sin rogar al lector que siga nuestros pasos en el mar de disquisiciones a que nos vamos a lanzar.

Pero antes recordaremos que algunos sabios, precursores del derrumbamiento de la geometría euclidiana, a la simple vista de algunas complicadas integrales que requerían la intervención del cálculo infinitesimal, se abroquelaron contra el prehistórico postulado mediante la modificación de su alcance. Y dijeron que "dos rectas perpendiculares a una tercera forman un triángulo isósceles cuyo vértice está en el infinito".

Nada se concretaba en esta nueva definición del paralelismo, repetición de aquella otra del ángulo cero formado por las rectas paralelas, ángulo que, naturalmente, tiene también su vértice en el infinito. Pero esto se puso de moda y su concepción comenzó a ser popular entre los geómetras que empezaban a negar la existencia de la línea recta, y decían de ella que se trataba de una circunferencia cuyo centro se encuentra en el infinito.

Gustó mucho el concepto; la filosofía matemática sacó muchísimo partido de la nueva idea; gimieron las prensas y empezó a manejarse en las fórmulas el novísimo elemento de cálculo que se designó con la figura de un ocho en posición yacente. Pero se tardó algún tiempo en atribuirle signo matemático en + o en —, y así, se llegó a la conclusión un tanto absurda—en orden filosófico sea dicho—de admitir el infinito de la derecha y el de la izquierda, el de arriba y el de abajo, para señalar la posición duplicada del centro de la circunferencia representada por el centro de la antigua línea recta, que de este modo vino a ser—más absurdamente aún, o en mayor contradicción con los principios de la geometría euclidiana—una circunferencia con dos centros "situados en un mismo diámetro", que, a su vez, podía ser considerado como otra circunferencia de centro situado en la primera. Es decir, una circunferencia "tangente a sí misma", si se aplicaba a tales circunstancias la teoría de principios euclidianos.

Pero había más aún. El común diámetro de "ambas circunferencias coincidentes", por ser también una circunferencia, producía una doble sección de los planos de los respectivos círculos en ángulo recto. Y como es sabido que "dos circunferencias de igual diámetro, que se corten por la línea de su diámetro en ángulo recto, *determinan una esfera*, cuyo diámetro es el común de las circunferencias consideradas", no será difícil deducir que de la antes expuesta negación de la línea recta se derivó, decidida y concretamente, el concepto de la esfericidad, que es el concepto poliédrico universal.

En resumen: un revoltijo de formación geométrico-analítica cuyos planteamiento y resolución conducían irremisiblemente a la integración múltiple de diferencias entre los infinitos positivo y negativo, y viceversa.

Los investigadores no se atrevieron a iniciar el ataque al misterio matemático que ante sus ojos tenían; misterio, mejor dicho problema, en cuya resolución se encerraba el posible secreto de los manantiales de la energía cósmica, universal, absoluta, cuya determinación ha sido siempre tan perseguida, tan anhelada. Y...

En estas dudas llegaron las teorías einsteinianas de la relatividad, que, si bien han rasgado un poco el velo del misterio, no han logrado descorrerlo del todo, sino en una infinitamente pequeña parte, que no basta a nuestros investigadores para fijar un aprovechamiento eficaz y práctico de la dicha energía universal.

Pero no adelantemos los acontecimientos.

I. CONCEPTO EUCLIDIANO DE LA LINEA

En la vulgar Geometría de Euclides, que completaron Pitágoras, Arquímedes y otros cuantos físicos griegos cuya hegemonía científico-definidora subsiste todavía, la línea se consideró como el cuerpo ideal de una sola dimensión, resultante del movimiento de un punto—cuerpo sin dimensiones—que, al moverse en el espacio, deje las huellas marcadoras de su paso por el camino o trayectoria recorrido, que, si se trata de una recta, será un camino derecho, de rumbo y dirección matemáticamente invariables.

Ocurre, sin embargo, que los rumbos invariables no existen en el espacio universal. De ahí que la línea recta no exista como un punto móvil que la trace, ya que los desplazamientos del punto, sea cual fuere el elegido, no dejarían sino huellas de trayectorias curvas, que no serían tampoco planas.

Y ello es así, porque de igual manera que no existe la línea recta, no existe tampoco la superficie plana. Esta es engendrada en la Geometría de Euclides por una recta que se desplaza y deja las huellas de su desplazamiento, durante el cual mantiene fijos e invariables el rumbo y la dirección. Al no haber líneas rectas en el espacio universal, no puede haber tampoco superficies planas engendradas.

No existe, pues, más línea recta que la ideal, la imaginada, la que pudiéramos llamar patrón, por ser en todo momento determinables su dirección y su sentido, y la única que en nuestro planeta nos podemos representar materializada por los cuerpos materiales en su caída, con rumbo fijo e invariable al centro de atracción, que es el de gravedad de la Tierra; pero la rectitud de esa línea no es, no puede ser absoluta, porque el punto engendrador que marcha atraído por el planeta con rumbo a su centro, describe al mismo tiempo una trayectoria circular en torno a ese mismo centro de atracción, situado, precisamente, en el eje en torno al cual gira el planeta sobre sí mismo. De ahí que la trayectoria del punto, resultante de su movimiento recto y vertical de caída, y del movimiento de rotación del planeta, deje de ser una línea recta para convertirse en una curva hiperbólica plana, por hallarse totalmente comprendida en el plano del círculo paralelo máximo en que se encuentre localizado el punto móvil en el momento de iniciarse su caída.

La línea recta vertical, trayectoria real de la caída, y la superficie plana determinada por el círculo máximo que pase por el lugar en que se inicia el descenso, no son tales recta y superficie plana sino en relación con el planeta en que la experiencia se desarrolla. Su relatividad no nos orienta para nada en el espacio absoluto, en el espacio universal.

Pero no para aquí la determinación de la línea absoluta que el punto recorre en su caída. Hay muchísimos más extremos a concretar y considerar. La curva hiperbólica plana de que hemos hablado se modifica también por la desviación que experimenta el planeta en su movimiento traslacional giratorio en torno al centro planetario del sistema a que pertenezca, y así, por obra y gracia de esta nueva influencia, ya exterior, la línea que habíamos creído hiperbólica plana, se convierte en una hipérbole deformada que no tiene dos puntos consecutivos en el mismo plano, y que inicia el dibujo de una hipérbola elipsoidal abierta, cuyos vectores se desentienden de la serie matemática divergente que refleja el desarrollo de esta clase de curvas.

Y cuando ya se espera llegar a la verdadera forma de la trayectoria del punto examinado, se observa que el centro del sistema planetario en que la prueba se verifica tiene también un movimiento propio de traslación, probablemente también giratorio, en torno a quién sabe qué otro centro superior cuya determinación y fijación, si posible fuera, nos conduciría indefectiblemente al descubrimiento del Centro Absoluto de Rotación del Universo. Y es posible que la que tuvimos por trayectoria recta, al dejar caer el cuerpo desde una altura hasta la superficie de la Tierra, resulte, al final, una linda espiral elíptico-hiperbólica, o elíptico-parabólica en el caso de lanzar al aire el cuerpo a impulsos de una fuerza explosiva, de las que suelen denominarse instantáneas, y que con tanta razón rechaza como inexistentes la Mecánica racional.

Ahora bien: si hacemos abstracción de los movimientos giratorios, traslacionales o traslatorios del planeta y del sistema planetario que es arrastrado a girar como cortejo de otros centros más potentes de gravitación; si suprimimos las fuerzas exteriores y nos limitamos a relacionar el movimiento del punto en función de su peso, sin más preocupaciones, deduciremos que el concepto vulgar de la línea recta no es admisible sino en extensiones finitas, reducidas, y para eso contando con la paralización total del Universo durante la caída del punto en cuestión.

Y eso es, precisamente, lo que hizo el gran Euclides al formular su famosísimo postulado. Por eso manejó la línea recta clásica, materializada en el cordón de una plomada como la que sirve para marcar la verticalidad de los muros en construcción.

Pero es que Euclides desconocía los movimientos de nuestro planeta; ignoraba todo cuanto de lejos y de cerca se refería a los valores absolutos de masa y aceleración, y, sobre todo, no sospechaba la esfericidad de la Tierra, nada de lo cual empequeñece su mérito y su gloria, ni debe mermar nuestro agradecimiento hacia él, que con sus equivocadas investigaciones geométricas nos allanó el camino de la Trigonometría plana, base de la esférica y auxiliar estimabilísima del Algebra, que analizó más tarde todos los aspectos de la Geometría en extensión inacabable.

Si se insiste en el tema principal, se llega a la conclusión de que la línea debe definirse en su absoluta acepción como "traza del camino recorrido por un móvil que se desplace libremente, hasta donde alcanza la libertad de movimientos en el infinito campo sideral que abarca todo cuanto existe en el Universo absoluto".

Y si se intenta la representación matemática de esta definición, sean cuales fueren el camino y el caso examinables, se comprobará que la más sencilla expresión algebraica distará muchísimo de las actualmente formuladas, sin que haya ninguna que se exprese por la simple ecuación de segundo grado que utiliza la Geometría analítica como vehículo calculatorio de la línea recta en el plano XY de un sistema coordenado.

Ya se ha impuesto el sistema coordenado de tres ejes XYZ; porque no nos bastan los dos XY para determinar, analíticamente, la más sencilla trayectoria del móvil más modesto e insignificante, y se concluirá reconociendo con nosotros que, para que la línea recta se produzca en una trayectoria recorrida, sería preciso que el Universo absoluto se inmovilizara, o, en su defecto, que el móvil se desplazase con una velocidad infinita que le consintiera recorrer en la infinitésima parte del segundo (tiempo) la distancia infinita; porque entonces equivaldría tan veloz desplazamiento a una in-

finitesimal paralización del movimiento cósmico causante de la imposibilidad de realizar una línea recta.

Esto, en el orden cinemático universal absoluto; pero aún hay más. Hay que la propia luz, que con la electricidad disfruta la facultad de desplazarse a la máxima velocidad comprobada—300.000 kms. por segundo—, no logra tampoco trasladarse en línea recta.

En efecto, prescindiendo de la masa y del peso, por tanto, que el definidor de la relatividad, Einstein, atribuyó a los flúidos tenidos por imponderables, precisa partir de la base certísima de que el espacio interplanetario no está vacío ni ocupado por ese éter mitológico inventado por los sabios en sus manifestaciones. Nada de éter, sino gases de conocida índole en la lista de los ya localizados, llenan el espacio sideral a presiones diversas, altísimas o ínfimas en comparación con la de nuestra atmósfera terrestre.

Cada planeta y cada sol arrastra por su atracción gravitatoria una atmósfera de... lo que sea, respirable o no, pero gaseosa indiscutiblemente.

Esa atmósfera se intensifica sobre el contacto directo de cada superficie planetaria, por aplastamiento originado por el peso de sus propias moléculas contra la corteza sólida del planeta observado, en relación proporcional directamente con la masa de que se trate, ya que cada planeta y cada sol tienen su correspondiente masa, su aceleración funcional derivada de aquélla, etc.

Por muy grande que sea la distancia a que un observador se sitúe para estudiar un planeta, fuera de éste, siempre encontrará atmósfera perteneciente al planeta observado, y cuando llegue al límite de su cubierta gaseosa tropezará con las primeras moléculas de la atmósfera perteneciente al planeta vecino; porque la primordial cualidad, la propiedad definidora de todos los gases, estriba en su posible expansión indefinida, que hizo concebir el tan conocido "horror al vacío". Y esos gases atmosféricos alcanzan en su expansión, sobre cada planeta o cada sol, grados de enrarecimiento casi limítrofes del vacío; pero no llegan a ese vacío. Su mínima presión está dada por la mínima también alcanzada por los gases del cuerpo sideral vecino; ambas presiones, bajísimas, enrarecidísimas, se equilibran entre sí en la zona de contacto, en la que podemos llamar zona neutra.

La dicha zona limítrofe entre las atmósferas de dos planetas vecinos establece líneas, y hasta posiblemente superficies tangenciales atmosféricas o estratosféricas, las cuales, aparte la denominación geométrica con que las acabamos de designar—a riesgo de que alguno de los lectores interprete lo de las superficies tangenciales como un gazapo, *lapsus linguae*—, representarán la barrera separatoria de las influencias de las gravedades respectivas de los planetas en cuestión. Es decir, que los cuerpos pesados caerán sobre uno u otro planeta, según sea su posición a uno u otro lado de la barrera considerada, que a su vez sufrirá los efectos de una superficie de rozamiento; porque las atmósferas rarificadísimas en contacto girarán cada cual con su planeta, como perteneciente a él, y como gira el aire de nuestra Tierra con el esferoide que lo capta en su campo, en el campo de atracción de su gravedad.

Y de todo ello resultará un sistema de presiones y contrapresiones ilimitadas en el espacio, equilibradas estática y dinámicamente de modo que a través de sus materias—no sus masas—se difunda y se transmita de un modo continuo, permanente y regular, la energía cósmica en todos los sentidos del Universo absoluto, de igual manera que se transmite y se mantiene de una manera permanente la presión a través de las aguas en todos los recipientes que las contienen, desde la probeta o el tubo de ensayo de un laboratorio hasta los abismos del mar, pasando por los estanques y los pantanos ideados para captar y aprovechar esa energía latente.

Y, es claro, un rayo de luz que proceda de un lejanísimo astro; un rayo de luz viajero de los que a 300.000 kilómetros por segundo tardan siglos en llegar a nuestra observación, marcará en los espacios siderales su traza luminosa en curvas de la más variada forma, a las que contribuirán la rotación del astro luminoso de que proceda, su traslación en torno al centro superior de su influencia, las rotaciones y traslaciones de los astros y planetas cuyas atmósferas atraviese, y, por si esto fuera poco, sufrirá las desviaciones impuestas por los índices de refracción de los gases existentes en el Cosmos; gases atmosféricos planetarios cuyos índices de refracción desconocemos. De todo lo cual resulta repetido en el caso de la luz lo que ya dijimos del punto que caía libremente desde la altura al suelo de un planeta.

Sólo nos falta una observación final, que debemos exponer para que no se quede nada en la cinta de la máquina de escribir, y es que los flúidos imponderables—luz, electricidad, magnetismo, calor y sonido, etc.—cuya propagación tiene caracteres vibratorios, son propietarios de una masa mecánica que Einstein les atribuyó. Y esa masa justifica que los tales flúidos se comporten en el espacio absoluto lo mismo que los cuerpos materiales, y hayan de someterse a la ley mecánica del Cosmos.

Por descontado se tiene que las leyes físicas fundamentales son las mismas en Mecánica, en Electrotecnia, en Magnetismo y en Luminotecnia. Newton, Haengel, Coulomb, Joule y Faraday, por no citar más, se persiguieron hasta fundir las leyes por cada uno de ellos descubiertas en una ley absoluta que es común a todos los fenómenos de la Energía que la Grafostática representó en curvas diagrámicas sin utilizar la línea recta más que a modo de andamiaje auxiliar constructivo, de lo que se deduce lo que pretendíamos demostrar: *que la línea recta no existe en el Universo absoluto.*

II. CONCEPTO DE LA MASA Y DE LA ACELERACION ABSOLUTAS

En el orden absoluto son ficticias la masa y la aceleración, tal como se determinan en nuestros manuales terrestres.

Tan revolucionaria tesis, demoledora de las bases sobre que se apoya la calculatoria moderna más avanzada, no requiere demostración, después de haber leído y meditado las afirmaciones anteriores relativas a la línea recta; pero vamos a tratar de razonar y dar a conocer las pilastras de apoyo que le sirven de asiento.

Iniciaremos nuestra nueva tarea formulando una pregunta: ¿Se conoce la verdadera longitud del meridiano terrestre?

Y al contestarnos a esa pregunta nos forzamos a declarar que no.

En orden absoluto, carecemos de unidad comparativa que nos dé la verdadera idea de la longitud de nuestro meridiano; porque aun cuando se ha fijado en 40.000 kilómetros su expresión longitudinal, se trata de una cifra relativa que se tomó como término de una división para fijar el metro como unidad

longitudinal de medida. El metro patrón gozó de más alta estirpe que la vara, la yarda y otras viejas unidades, como hijo del meridiano terrestre—dividendo—y de un número redondo—divisor—que se fijó más o menos caprichosamente en el número cuatro o en el uno, seguidos de cuatro ceros, según se considerara la totalidad del meridiano en cuestión o su cuadrante.

Y así se ha partido de una referencia lineal arbitraria, toda vez que se trata de un cociente cuyo dividendo es un número abstracto, no expresado en unidades absolutas, aunque después se haya intentado hacerlo. Sin embargo, la unidad lineal así fijada cumple a maravilla la misión terrenal que se le encomendó, porque es una cifra que guarda una relación, más o menos convencional, pero relación, al fin y al cabo, proporcional directamente a la verdadera que debió tener. Y por virtud de esa proporcionalidad ofrece en las operaciones "aritméticas" en que interviene las mismas análogas funciones que ha ejercido π como símbolo de la relación entre la circunferencia (línea) y su diámetro (también línea). Tan relativo es el metro, unidad, como π, relación.

Abstracto es el coeficiente 3,141592... como resultado de dividir el ecuador por el diámetro terrestre, o la longitud de una circunferencia cualquiera por su diámetro. Abstracto es también el metro unidad, como relación comparativa del meridiano terrestre. Mídase en metros, en varas, en palmos, pies o pulgadas, se obtendrá siempre la misma relación 3,141592... entre una circunferencia cualquiera y su diámetro.

Después... El metro, sus múltiplos y submúltiplos, han invadido los campos de la medición de líneas y han llegado a imponer su patrón en el sistema "absoluto", que dejará de serlo en cuanto se considere el metro como lo que es en realidad: como un valor relacional, relativo de comparación con la "unidad absoluta verdadera".

Lo mismo acontecería con la vara castellana si en el cociente del abstracto valor longitudinal del meridiano terrestre se hubiese variado el divisor a su proporcional relación de metro a vara. O a palmo, o a pulgada inglesa. En vez de métrico decimal habríamos tenido un sistema palmípedo, pulguítico, varístico decimal—porque a dividir por diez tiene derecho todo el mundo.

Por su parte, los euclidianos—que somos todos, a la fuerza—recogimos las medidas y unidades, ya antiguas, que no hallaron inconveniente ni dificultad para ser expresadas en relación con la nueva unidad métrica lineal, o de longitud.

Así, no tardó en hallarse un volumen de agua, medido en "metros", que representara en el nuevo sistema la unidad de peso—unidad de la fuerza atrayente de la Tierra ejercida sobre la materia sobre la Tierra posada y a la Tierra perteneciente—; del centímetro cúbico de agua—bajo condiciones físicas de pureza y densidad determinadas—surgió el gramo, ya ligado al centímetro. Al gramo se refirió la antigua "dina" como unidad hasta entonces utilizada para relacionar las intensidades de la fuerza.

Y de la relación entre el gramo (peso) y la dina surgió, casi de manera automática, el gramo-masa, confirmado por el coeficiente en "metros" de la aceleración en el vacío, fijada en 9,81.

Así se traspasaron los poderes del viejo y caduco régimen de medidas al novísimo régimen métrico, sobre la base de unos coeficientes calculados proporcionalmente, cuyas matrices pasaron al dominio de la Mecánica racional.

Gracias a Newton, primero, y a Kepler, después, quedaron sentados los jalones de la métrica absoluta, que aspiraba a concretar las leyes de la gravitación universal, y las concretaron en parte, solamente en parte.

La Mecánica racional, como ciencia físico-matemática, ayudó a confirmar los que a título humorístico pudieran denominarse "convenios de adaptación de sistemas medicionales". No podía suceder de otro modo, por el momento.

En la relatividad de nuestro planeta, y en él aislados como lo estuvo el gran Euclides al llevar a cabo sus investigaciones, el sistema novísimo se confirmaba y, además, nos ayudaba a resolver nuestros problemas estático-dinámicos con una soltura bastante ventajosa para andar por casa.

Newton, con su famoso binomio, que le inmortalizó, sentó las bases de un nuevo sistema calculatorio diferencial que trajo consigo su inverso cálculo integral, y éste hubo de acudir al infinitesimal para llegar a la resolución perseguida de lo universal absoluto, dentro de la Geografía astronómica que consistiera señalar el centro de rotación universal absoluto, que para nosotros parecía tender a situarse en el Sol.

Kepler estableció las leyes gravitatorias universales en funciones de masas y distancias con proporcionalidades directas a las primeras e inversas al cuadrado de las segundas. El cálculo respondía en lo relativo, pero fallaba en lo absoluto. La relación gramo-dina-981 flotaba en el espacio científico terrestre sin aparente peligro de ser abatida mientras no se intentara sacarla por fuerza de nuestra estratosfera, es decir, mientras no se intentase "absolutizarla".

Simultáneamente surgieron las fuentes de energía que nos regalaban el vapor y la electricidad. Para su captación industrial, y ya con miras algo comerciales, se precisó la búsqueda de una referencia intensiva para señalar la rapidez con que la energía surgía o se transformaba. De ahí nació el concepto de la potencia, cuya medición exigió la toma en cuenta del tiempo como nuevo concepto técnico, cuya función permitiría deslindar el trabajo de la potencia.

Y el tiempo se midió por segundos, y el segundo, con el gramo y el centímetro, vino a desempeñar el papel de tercer punto de apoyo en el trípode de nuestro mobiliario terrestre industrial y técnico.

Las unidades de peso y distancia se habían relacionado matemáticamente entre sí, gracias al centímetro cúbico volumen del gramo. El centímetro y el tiempo se hubieran podido enlazar, también, si en vez de dividir un meridiano terrestre por 40.000.000 para fijar la longitud del metro, se hubiera tomado como dividendo el ecuador, círculo máximo paralelo de la Tierra, o, mejor, el paralelo terrestre coincidente con el plano de la elíptica.

Pero estas consideraciones carecen de importancia, como vamos a ver muy pronto, si se comparan con el fondo primordial del problema absoluto. Del mismo modo carece de importancia considerar que la duración "relacional" del segundo nos mantiene vivo el problema de los calendarios, que no han podido adaptarse al tiempo sideral. Todo ello es consecuencia de nuestra relatividad irresuelta por Newton, por Kepler, y hasta por el genial Einstein, que fué su denunciador ante los areópagos científicos del mundo entero.

De todo lo expuesto se deduce de un modo palmario que, por ser arbitraria la unidad de longitud (centímetro), y arbitraria, también, la unidad de fuerza (gramo-peso), derivada de

un volumen calculado sobre una arbitraria unidad longitudinal, no cabe reconocerles validez ni efectividad absolutas fuera del planeta en que han sido creados y adoptados.

Por su parte, el tiempo se rebela contra la métrica meridiana, y solamente se aviene y se resigna a ser medido por arcos (cuadrantes, grados, segundos y fracciones de segundo), como si de una manera intencionada pretendiese abatir a su irreconciliable enemigo el cuarentamillonavo del meridiano, que para mayores complicaciones, como ya hemos indicado, no guarda relación de ninguna clase con el círculo máximo terrestre del plano de la elíptica, que es el verdadero reloj de la Puerta del Sol térrea.

Como conclusión final de cuanto decimos, se viene a parar al hecho certísimo de que en las mediciones absolutas se hace intervenir dos sistemas medicionales, a saber: arbitrario el uno, que se deriva del "metro", y "casi" exacto el otro, e inaprehensible, que es el angular, reclamante de su hegemonía en lo absoluto, como lo demostró Kepler al transcribir las leyes de la gravitación. Ese "casi" no afecta al fondo del sistema universal absoluto, sino al nuestro, al de la Tierra.

El propio Kepler nos demostró tácitamente que el tiempo no cuenta en el Universo absoluto. El tiempo es un concepto terrenal del que, entre nosotros, no podemos prescindir; pero carece de eficacia calculatoria ordenadora en lo absoluto. El tiempo no deja huellas en el espacio; carece de masa, de dimensiones; no se deja apresar sino en el instante que frente a sí y en pos de sí tiene y deja la eternidad. En cambio, y por opuesta condición, ni los átomos de la materia simple, ni los vectores de la energía se jubilan. Una y otra, materia y energía, son constantes, eternas en el Universo absoluto.

En la Tierra se ha querido levantar la vista al cielo sin prescindir del tiempo que a la Tierra nos ata con mayor fuerza que la de la misma gravedad. Hemos dado paso al "segundo" como unidad en el sistema absoluto de medición, en el decantado sistema "cegesimal", cuyas unidades de masa y aceleración distan muchísimo de ofrecer los valores absolutos que su seriedad reclama. Y así como las velocidades angulares han establecido mediciones independientes del tamaño y de la forma de los cuerpos giratorios a que se refieren, ha subsistido el problema de llegar a la determinación de la masa absoluta como función del peso absoluto y de la aceleración absoluta, definible esta última como incremento de velocidad que el móvil experimente para, partiendo del estado de reposo relativo o absoluto, llegar a alcanzar el movimiento uniforme que le sea peculiar en el sistema dinámico gravitatorio universal.

Y sólo así se logrará cumplir el axioma de la limitación —que es la relatividad—, dentro del concierto dinámico universal infinito, que Einstein previó de una manera incompleta por no prescindir, como Newton y como Kepler, del símbolo 0 (cero) como límite diferencial inferior que cortaba las alas al infinito absoluto.

Con la masa y la aceleración absolutas—que bien pudieran ser unidades ligadas matemáticamente a la métrica angular—cabrá operar desde la mesa de trabajo, con aplicación a todos los ámbitos del Universo absoluto. Cabrá distinguir, será posible escoger, y tarea sencillísima aplicar las limitaciones tangibles dentro de lo infinito del sistema.

Pero ello requerirá el pequeño sacrificio previo de renunciar al centímetro como medida unitaria absoluta lineal, hija de la fenecida línea recta.

III. CONCEPTO DEL INFINITO GEOMETRICO

Euclides no imaginó la posibilidad de operar con el valor infinito metido en una fórmula analítica. Se contentó con operar en segmentos lineales, y a lo más que se atrevió fué a concebir la línea recta, abierta por ambos extremos situados en el infinito; pero sin intentar alcanzarlos, ni siquiera comprobar la certeza de su hipótesis. Era un caso muy propio de la época, lindante con la prehistoria de nuestras generaciones, y desprovisto de elementos de observación apreciable.

En la calculatoria de aquellos tiempos se iniciaron los conceptos factoriales como representativos de multiplicaciones en series de números correlativos. Toda factorial en uso estaba limitada a un número bajo. Se desconocía el valor de la factorial infinito ($\infty!$) y no se intentó hallar el medio de calcularla. Pero sí se llegó a formular y expresar un axioma, que no tardó en convertirse en simple teorema, y que, por fin, quedó en modesto postulado afirmador de que "la factorial de todos los números superiores a la mitad del impar medio del sistema numeral empleado terminaba forzosamente en cero".

Y Pitágoras, autor de las tablas de multiplicar y descubridor de los números primos o simples, habló de la terminación en cero del producto de todos los dichos números. Pero no se lanzó, tampoco, a determinar el infinito valor de tal producto por medio de una fórmula matemática sintética.

En estos juegos infantiles, más bien pueriles por lo elementales que hoy se ofrecen a nuestro entendimiento, se condensaba el afán investigador de la matemática, hasta que mucho tiempo después se aceptó el cociente de la unidad dividida por cero, en operación indicada, como símbolo del valor infinito. Como simbolismo, también, se establecieron las raíces infinitas y las potencias infinitésimas y otra serie de juegos filosófico-matemáticos de intangible aplicabilidad.

La Geometría euclidiana se mantenía en sus aritméticos límites sin que nadie sintiera la necesidad acuciadora de analizarla—ni el mismo Copérnico, que fué quien excitó las curiosidades que a Newton condujeron a pensar en la gravitación, después de confirmarse que la Tierra no era plana, que giraba sobre sí misma, y que, además, deambulaba por el espacio sideral como una "estrella" cualquiera.

Ni Copérnico ni Galileo pudieron afrontar la cuestión desde un punto de vista analítico. No eran matemáticos, en la moderna acepción del vocablo. Newton, sí. A través de su binomio vislumbró un extenso campo que estaba por explorar, y a él se lanzó hasta descubrir la energía cósmica universal, cuyas leyes de gravitación formuló Kepler inmediatamente después.

Se crearon y mejoraron los procedimientos novísimos integrales y diferenciales del cálculo, que se complementó hasta lo infinitesimal. Y entonces fué cuando el infinito geométrico entró de lleno en la calculatoria, señaló rumbos y se manifestó en ecuaciones derivadas, en series convergentes y divergentes, que parecían prometer unos resultados completos y que no cumplieron la promesa por causa de unos fallos acusadores de error, denunciadores de leves lagunas, cuya manifestación consistía en comprobar experimentalmente que algunos planetas conocidos no asistían con puntualidad a las citas que el cálculo les daba en determinados confines de sus órbitas.

Los discípulos de Kepler, que no tardaron en serlo todos los astrónomos del mundo, continuaron sufriendo los mismos errores y análogos desengaños al comprobar durante un eclip-

se solar, por ejemplo, que el Sol caminaba en línea, al parecer recta, con dirección a la constelación Hércules, y al tener que reconocer como resultado de las observaciones realizadas durante otro eclipse, que el rumbo seguido por el Sol había cambiado. Y a fuerza de paciencia y de esperar ocasiones propicias para mediciones y paralajes, acababan por mantenerse en una discreta duda científica respecto a los movimientos del astro rey, sin atreverse a dar por confirmada la hipótesis de un movimiento de traslación a lo largo de una órbita circular cuyo diámetro sea de dos a tres múltiplos del propio que mide el gran lucero.

Se ha tenido que crear un planeta más de nuestro sistema, intercalado entre Mercurio y el Sol; de una masa dos veces mayor que la del mismo Sol; y con esta hipótesis llegar a una conclusión afirmativa de que el centro de rotación de nuestro sistema solar no sea, como se ha creído, el Sol, sino el hipotético planeta invisible, ya conocido por el nombre de *Vulcano* con que le han bautizado sus creadores.

Vulcano, centro, con el Sol por epicentro, ambos con sus masas gaseosas, ardiente la del Sol, flameante, luminosa, candente, y la de *Vulcano* fría, transparente, incolora, misteriosa, rigen el sistema planetario en el que el Sol, astro con luz propia, fuente de calor y de energía, es el primero y el más inmediato rondador de *Vulcano*, que así transformaría las órbitas planetarias de nuestro sistema en circunferencias concéntricas, de las que la más pequeña sería la del Sol.

Pero esta nueva y atrevida hipótesis no se ve plenamente confirmada por los cálculos, ni desechada tampoco. No se aclara el enigma. Su existencia sí toma cuerpo como tal enigma que todo el mundo trata de esclarecer y fracasa en sus intentos. El profesor Einstein acepta la existencia de un cuerpo planetario inmediato al Sol; pero, como todos los astrónomos, deja sin concretar la situación. No cabe tirar paralajes ante un cuerpo invisible, y el profesor se limita a explicar la ignorancia suya y la de sus compañeros en este concreto punto del "planeta fantasma", con su famosísima teoría de la relatividad, denegadora de toda esperanza de alcanzar los medios de localización del Centro Universal Absoluto de Rotación, mientras no se determinen determinados valores absolutos que desconocemos los habitantes de la Tierra, que nos desplazamos y vivimos en un mar de relatividades que nos impiden ver claro.

Pero el preclaro profesor Einstein, que esto dice y esto demuestra, incurre en la misma aberración seguida por Newton y por Kepler, por Laplace y sus ilustres colegas y sucesores; aberración que vamos a señalar sintéticamente.

Sentada e indiscutida la existencia de fuerzas atrayentes en las masas, e igualmente sentada y confirmada la existencia de una constante indeterminada de la energía universal absoluta cósmica, ésta se hubo de representar en forma de binomio, como suma de las dos cantidades de energía "rendida" y "por rendir", viva y potencial, ambas sujetas a la proporcionalidad positiva o negativa de los cuadrados de las distancias que Newton desarrolló y seriefícó en su famosísimo binomio.

En la afirmación de que el alejamiento de dos masas, mutuamente, recíprocamente influídas, vale tanto como su anulación—puesto que su recíproca influencia va decreciendo en proporción directa al cuadrado de sus distancias, cada vez mayores—, estriba uno de los principios de la recuperación automática de la energía latente, puesto de moda por las novísimas teorías que ahora se discuten.

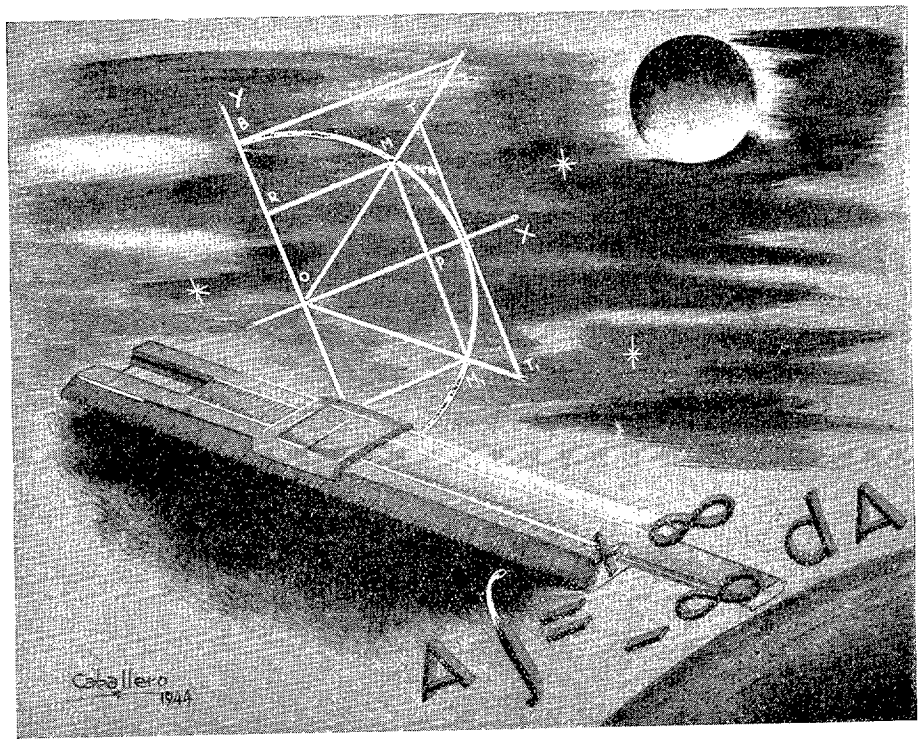
Si se considera la masa m, flotante en el espacio, y se consideran también sus líneas de fuerza atrayente como circunferencias de radio infinito—lo que viene a caer dentro de la transformación de la recta en una circunferencia—, se podrá imaginar una masa cualquiera, m', de igual signo, repelida por m, e impelida a desplazarse hasta el infinito, según un vector cualquiera de sus líneas de fuerza.

Por el hecho de la anulación de m' a una infinita distancia de m, cambiará su signo—por el otro hecho de cambiar la dirección de su desplazamiento—y será influída de nuevo por otra fuerza atractiva que la impelerá a desplazarse en aproximación a m, hasta reducir a cero la distancia r.

El nuevo contacto de ambas masas se verificará por el lado opuesto del vector seguido por la masa m' al alejarse de m. Y la representación matemática del trabajo desarrollado será:

$$A = \int_{o}^{+\infty} dA \pm \int_{-\infty}^{o} dA.$$

Por lo que se ve que las integraciones no pasaron del límite cero, fundándose para ello en la carencia de signo del trabajo y del potencial en el orden absoluto. Sin embargo, se dan casos determinados en que, tanto el potencial como el trabajo absolutos, pueden llevar signos; pero ni Kepler ni sus par-



Del infinitivo positivo al negativo a través del cero absoluto.

tidarios reflejaron tales signos en la formación matemática formular.

El profesor Einstein mantuvo su criterio, y la masa m' continuó desplazándose de una manera discontinua, en dos jornadas, en dos etapas, desde cero al infinito positivo y negativo, desligados uno y otro entre sí, por haberse establecido el límite de un cero que no era ni podía ser matemáticamente el cero absoluto, por lo que se carecía de solución de continuidad.

Un ingeniero español ha lanzado su nave a través del mar desconocido de los espacios siderales. Ha partido del infinito negativo para llegar al infinito positivo; pero por un camino que no siguió nadie, a saber: *a través del cero absoluto*. Y gracias a esto queda desde ahora representado matemáticamente el trabajo por:

$$A = \int_{-\infty}^{+\infty} dA.$$

Y este es el hecho, "grosso modo" expuesto. Tal es la empresa acometida y llevada a cabo por un ingeniero español que así ha conseguido rectificar errores del orden de los que Newton y Kepler rectificaron a Euclides; del orden de los que el profesor Einstein atribuyó a la relatividad derivada de los puntos de vista de los observadores terrestres, y que el citado profesor no supo deducir en forma de modificaciones fundamentales; y del orden de los que esa misma relatividad ha impedido acometer hasta nuestros días.

Ese ingeniero español es un hombre modesto que se dedicó a la investigación y ha logrado completar las leyes descubiertas por Kepler y las indicaciones de Einstein.

Ha triunfado en su porpósito—y en el de tantos investigadores que en el mundo han sido—de localizar la Geometría astronómica, cuya experimentación es, y seguirá siendo por muchísimo tiempo, inasequible a los esfuerzos humanos y a la vista del hombre; porque el Firmamento no se presta a ensayos de tipo sensorio, tan estimado en la práctica para llevar las ideas al convencimiento de los que tienen la desgracia de no ver más que con los ojos de la cara.

Pero también para esta numerosa clase de gentes existe la ocasión de comprobar experimentalmente la captación de la energía cósmica para su aprovechamiento industrial.

Tan revolucionario descubrimiento coloca a su autor al nivel elevadísimo, y sobre todos, de los hombres de una serie genial que podrán contarse en la Historia de la Humanidad con los dedos de la mano: Galileo, Cristóbal Colón, Newton y, posiblemente, Hertz. Y por encima de todos ellos, nuestro compatriota, cuya nombre colocará a España en la cúspide del mundo una vez más, como ha ocurrido tantísimas veces en la Historia con nuestros sabios, nuestros investigadores, nuestros marinos, nuestros conquistadores y nuestros ascetas.

Como todos los hombres geniales de nuestra bendita tierra española, no triunfa en lo menos, después de haber triunfado en lo más; porque se lo impide la fatalísima fuerza retardatriz que frena en España a todos los genios que la honran.

Los incomprensivos obstruyen el paso a los que avanzan, y acaban por fatigarlos e impulsarles a emigrar a otras tierras en busca de ayuda y de comprensión.

Pero en este caso, es grande todavía nuestra esperanza de que esa obstrucción cese cuando la labor del nuevo descubridor se examine y juzgue por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas; cuando se examine y juzgue por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y cuando los trabajos proyectistas que se están realizando en acelerada actividad por el propio inventor, y a su costa, lleguen a ofrecer las más completas pruebas fehacientes de que sus cálculos se basan en terreno firme y de experimentación positiva al alcance de todos los que tengan ojos y se dignen dirigirlos a los elementos materiales demostrativos de la recién confirmada norma calculatoria.

Porque es lo más insólito del caso que el autor del descubrimiento no solicita ayudas ni apoyos financieros para realizar pruebas. Estas se han llevado ya a cabo con éxito satisfactorio, y lo único que pide el ingeniero español es que las autoridades científicas de su patria, se dignen examinar su trabajo para darle estado oficial.

Tema de tanta envergadura y de tan enorme trascendencia, verdaderamente universal en la exacta acepción del adjetivo, tiene que preocupar a las autoridades científicas, a los dirigentes de la economía nacional, a los jerarcas de la técnica, por las incalculables consecuencias, todas ellas revolucionarias, que consigo ha de traer el hecho de haber introducido en la calculatoria superior el infinito en toda su extensión, de signo a signo, de menos a más, y a través del cero absoluto.

CONCLUSIONES

De los trabajos realizados en órdenes de investigación por el ingeniero industrial español don Manuel García Tirado —que hora es ya de dar su nombre—se desprende la fácil posibilidad de fijar definitivamente por el cálculo matemático las leyes de la Gravitación Universal, verdaderamente universal en el sentido absoluto matemático, tal como la soñaron sus precursores sin lograr alcanzarla.

Como consecuencia de este paso primordial y básico se podrá conocer la Geografía pura, la Astronómica, y llegar a la conclusión de fijar el Centro Absoluto de Rotación del Universo.

Conocido este centro y determinada su posición fija, positiva y exacta, a los efectos de los desplazamientos siderales, cabrá calcular con toda precisión los valores absolutos de las unidades métricas a que se puedan referir masas, aceleraciones y fuerzas actuantes en cualquier punto del Cosmos.

Sobre la misma base y desde el mismo punto de partida, se podrá acometer la localización de todos los planetas hoy desconocidos, así como sus movimientos y los de las masas que los modifican, y podrá rectificarse el trazado, la red completa de las órbitas planetarias, y hasta determinar las de los cometas, no concretadas del todo hasta el día.

Y en cuanto a nuestra Tierra, desde cualquier lugar de ésta se podrá captar la energía radial cósmica para su aplicación a las tareas humanas, mediante el motor universal radiocósmico sistema MARGARTI—anagrama del inventor Manuel García Tirado—, capaz de crear saltos de agua artificiales en número ilimitado. Se podrán rectificar, en caso de interés, las velocidades angulares de los viejos motores eléctricos, de vapor y de combustión interna hasta sincronizarlos con la velocidad angular astronómica $\sqrt{2} \cdot \cos \cdot \infty$ y con los movimientos cósmicos del Universo, y con ello obtener las eco-

nomías de consumo derivadas de un gran aumento de los grados de rendimiento que hasta hoy no han podido ser variados en la cuantía soñada por no ser conocidas las causas que motivaban las pérdidas sino de una manera relativa, incompleta, inabsoluta.

La energía latente en las presiones atmosféricas e hidráulicas del aire y del mar, respectivamente, podrán ser empleadas en la prestación gratuita de servicios motrices a las industrias del hombre.

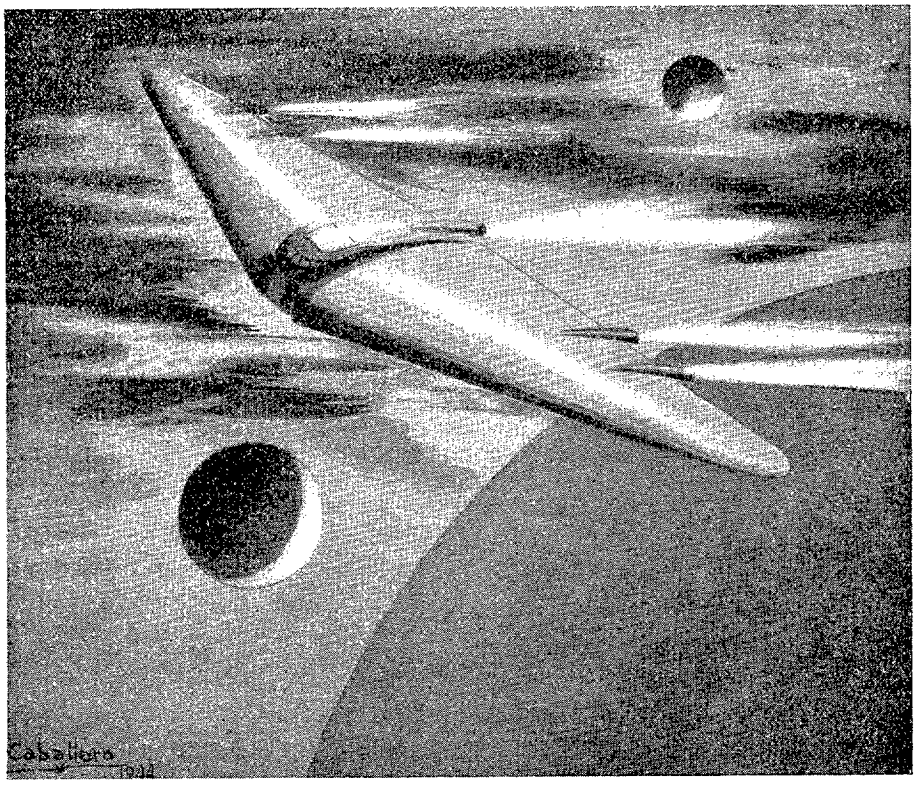
Pero no en forma de "móvil perpetuo", de movimiento continuo, como algunos investigadores soñaban lograr; sino en forma de captación de la energía cósmica que está regular y uniformemente repartida por todas las superficies de nuestro Globo, sin monopolios derivados de la propiedad del terreno en que radiquen pozos, minas o saltos de agua.

Con lo dicho basta para darse cuenta de la fuerza revolucionaria y arrolladora de las conquistas realizadas en el campo científico y técnico.

Para darse cuenta de su realidad positiva y palpable bastará con saber que aquí, en Madrid, existe una instalación en pleno funcionamiento captador de energía cósmica que debe ser examinada por todos cuantos, poseyendo una personalidad prestigiosa en los sectores de las ciencias físico-matemáticas, se interesen por ello y se dignen honrar con su visita al autor para recibir sus explicaciones en la extensión que tan sugestivo tema reclama.

Limitándonos al aprovechamiento terrestre del motor universal radio-cósmico sistema MAGARTI, derivado de los cálculos en síntesis esbozados en estos renglones vulgarizadores, auguramos al inventor muchísimos contratiempos, muchísimas fatigas, esforzadas luchas para llegar a saltar por encima de los infinitos intereses creados que el invento pulveriza; porque, como ya se ha dejado dicho en un libro recientemente publicado, se trata del descubrimiento "de un explosivo silencioso que no herirá a nadie; su estallido será incruento; pero destruirá los muros de contención de todos los pantanos y presas que no sirvan exclusivamente para riegos, suministros de aguas potables o simples efectos reguladores de corrientes fluviales. Cegará los pozos de petróleo y las minas de carbón en cuanto sus productos no se utilicen para servicios de simple aplicación doméstica".

Y, en efecto; su estallido no herirá ni matará a nadie. Pero abaratará la vida, toda. Destrozará económicamente a las empresas que hoy dominan y mantienen su despotismo en los mercados por ellas abastecidos. Realizará la revolución mundial del transporte; servirá para regar todas las tierras, hasta las que más apartadas se encuentren de los ríos, y con ello transformará el aspecto vegetal de la Naturaleza, y, en fin, nos ofrecerá para las horas de reposo el placer inefable de contemplar el cielo en su exacta combinación de soles y de mundos, y para dar más conscientemente gracias a Dios, Creador de tantas maravillas y Organizador de tan complejos misterios como los que el hombre ha llegado a penetrar, gracias al privilegio recibido de Quien le creó "a su imagen y semejanza".



EL CORAZÓN DEL "JUMO 211"

Las exigencias que se presentan a los motores de aviación aumentan de día en día. Continuamente deben ser alcanzadas alturas más elevadas y velocidades mayores. En el curso de este desarrollo, que en la construcción de motores "Junkers" condujo del "Jumo 210" con 700 cv. y 20 litros de cilindrada total al "Jumo 211" con 1.200 cv. y 35 litros de cilindrada, el rendimiento de los motores alemanes pudo ser duplicado. Esto constituye un gran progreso técnico, tanto más, cuanto que casi ha sido posible conservar el peso antiguo de los motores. Si comparamos un motor de construcción más antigua ("BMW VI"), que desarrollaba aproximadamente 700 cv., pesando 550 kilos, con el "Jumo 211", constatamos que este motor con sus 1.200 cv. sólo pesa 80 kilos más. Esto representa un importante éxito constructivo, especialmente si se toma en cuenta que en él han sido instalados numerosos organismos nuevos. Estos agregados acarrearon un aumento de peso difícil de compensar.

El vuelo a grandes alturas y la tendencia a lograr velocidades más grandes, dieron motivo a que en los últimos años, tanto los constructores de motores como los de células, introdujeran una serie de mejoras importantes. Pero estas innovaciones exigen un profundo conocimiento de la técnica y una gran pericia por parte de las tripulaciones. El manejo del aparato fué dificultado en gran medida, y el número de los instrumentos de control aumentaba constantemente. Por ejemplo, el compresor necesita un manómetro especial; un tren de engranajes para las persianas del radiador y del refrigerador de aceite exigen un manejo aparte; y al principio, la hélice de paso reglable tenía que ser variada a mano. Para disminuir la resistencia del aire fué reducida la superficie de los planos, lo que provocó un aumento de la carga específica de las alas.

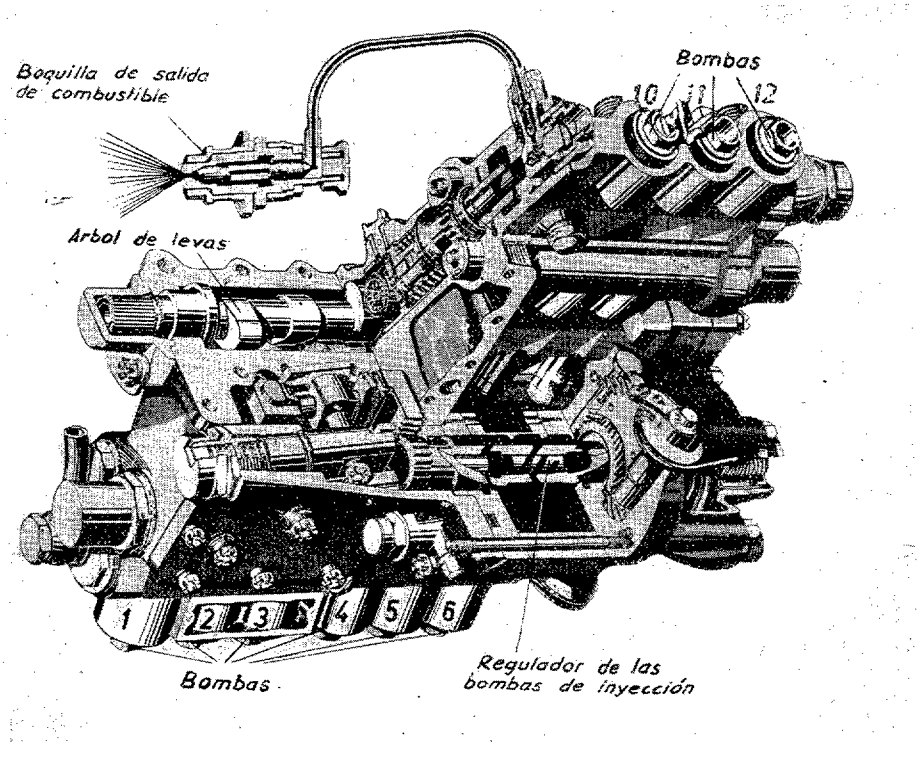


Fig. 1.—*La bomba de inyección del "Jumo 211".*

Debido a ello, el despegue y el aterrizaje se hicieron más difíciles, y además se sumaba el tren de aterrizaje retráctil y los alerones. Todos estos instrumentos constituían un trabajo cada vez mayor para el piloto. Aún más, porque durante los vuelos contra territorio enemigo debía concentrar toda su atención en el cumplimiento de la misión y en las cuestiones de navegación y de carácter militar. Por todos estos motivos, las tareas más urgentes en el desarrollo de los motores, en los últimos años, fueron convertir en automáticos a los numerosos instrumentos, especialmente a aquéllos para manejar el motor. Uno de los instrumentos más interesantes de esta categoría es el regu-

lador de la bomba de inyección del probado "Jumo 211", que trabaja de manera completamente independiente bajo la acción de la presión atmosférica y de la temperatura. Este regulador constituye verdaderamente el "corazón" de este motor de rendimiento elevado. Automáticamente regula la cantidad de carburante que la bomba de inyección suministra al motor. En primer lugar dedicaremos nuestra atención a la bomba de inyección.

Al comienzo, el consumo de combustible de los motores de 1.000 cv., provistos de carburadores, era muy elevado. Además, durante los vuelos a grandes alturas, el carburador ponía de manifiesto la tendencia a la formación de hielo. Por este motivo se volvió a echar que así resulta. De esta manera aumenta el radio de acción de los aviones, eliminándose el peligro de congelación de los carburadores. A ello se suma la supresión del peligro de incendio en los carburadores, y cualquiera que sea la altura, la formación de la mezcla es siempre la misma, permitiendo así que el rendimiento de los motores sea constante.

La bomba de inyección consta de doce pequeños cuerpos de bomba, dispuestos en dos series de seis en forma de V, que se actúan mediante un árbol de levas. Las bombas individuales están dispuestas en el mismo orden que los cilindros del motor, de manera que la bomba 1 alimenta al cilindro 1, y la bomba 2 al cilindro 2, etc.

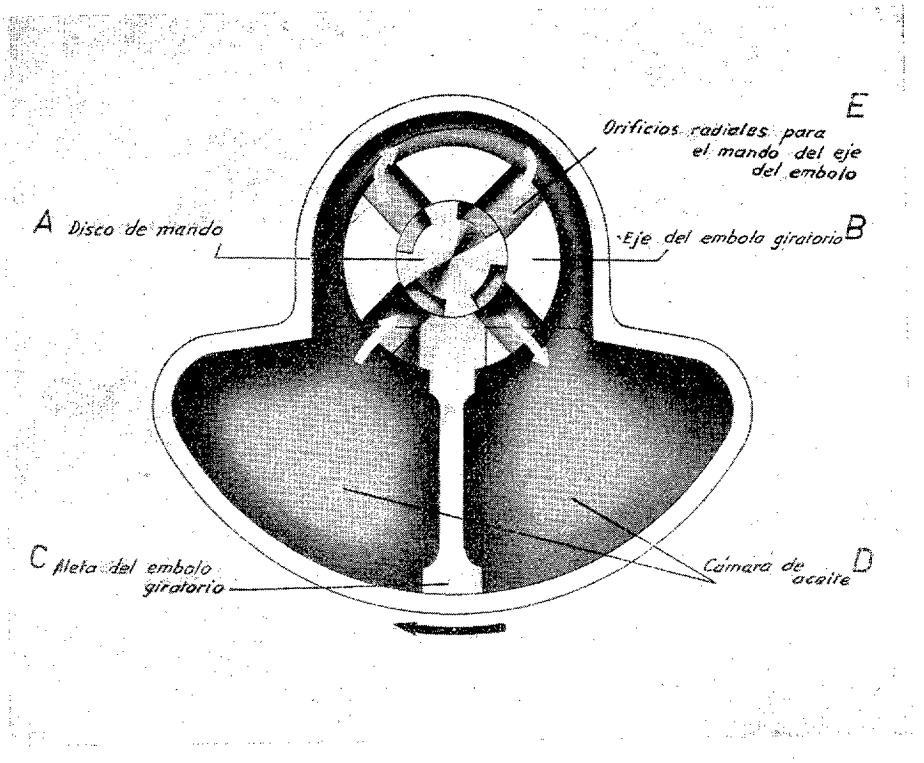


Fig. 2.—*Regulador de la bomba de inyección del "Jumo 211".*

mano de la bomba de inyección probada durante muchos años en el motor de aceite pesado "Junkers", la cual fué adaptada a los motores de gasolina, cosa que ya había sido hecha con éxito en el año 1917 en el "Fo-2", de 500 cv. Esta nueva bomba de inyección fué aplicada, primero, al "Jumo 210", y más tarde se la empleó en serie en el "Jumo 211", en lugar del carburador. En los motores de aviación con bomba de inyección, la mezcla combustible-aire es producida directamente en el cilindro. Con este objeto, el combustible es inyectado en cantidades exactamente dosificadas mediante bombas especiales y a través de pulverizadores durante la fase de aspiración. Durante la compresión, la gasolina finamente pulverizada se mezcla con el aire de alimentación, formando una mezcla inflamable. La principal ventaja de la bomba de inyección reside en la distribución uniforme del combustible sobre los diferentes cilindros y la economía de gasolina

Después de consideradas la función, la construcción y la ventaja de la bomba de inyección, podemos dedicar la atención al misterioso regulador, o sea al corazón de la bomba. Este tiene el objeto de medir exactamente la cantidad de inyección suministrada por las bombas a los diferentes cilindros. La cantidad de combustible inyectado depende de la densidad del aire de alimentación (o sea de la presión del aire aspirado por el compresor y suministrado a los cilindros), de la temperatura del mismo y de la altura de vuelo. La dosificación de la cantidad de inyección se produce por un movimiento de rotación de los émbolos de las bombas individuales, las que entonces inyectan mucho o poco combustible. Es decir, que el regulador adapta la cantidad de combustible a inyectar, al estado de carga del motor y a las condiciones atmosféricas del momento; y además transmite los valores de dosificación por un

mecanismo a los émbolos de las bombas individuales. (Véanse en las figuras los núms. 8 y 16.)

El regulador mismo está compuesto del pulsador 1 (fig. 3) y del amplificador 2. El pulsador mide los valores de la presión y de la temperatura del aire del compresor, y los pasa, por decir así, como una orden, al amplificador, del que nos ocuparemos más adelante. En la cápsula del pulsador se encuentran montadas dos cápsulas barométricas (3 y 4) de chapa muy delgada, de las cuales una (3) está casi vacía de aire, mientras que la otra (4) se encuentra en comunicación con el aire exterior (5).

La cápsula del generador está herméticamente cerrada y aislada contra las influencias de la temperatura externa, y está circundado constantemente por el aire de alimentación (7), gracias a un canal derivado de dicho conducto de aire.

La cápsula vacía de aire (3) se llama cápsula de aire de alimentación, mientras que la segunda (4), que se encuentra en comunicación con el aire exterior (5), es llamada cápsula altimétrica. Al pasar el aire de alimentación por el cárter del generador (6 y 7), se dilata o se contrae la cápsula de aire de alimentación (3), según la presión o la temperatura del aire que pasa. Se contrae si la presión aumenta, y se dilata si disminuye. El mismo fenómeno se observa cuando la temperatura aumenta o disminuye. Los movimientos de la cápsula de aire de alimentación (3) son solamente de pocos milímetros y demasiado débiles para hacer accionar el tren regulador (8), que controla los émbolos de las bombas. Por ello, los pequeños movimientos son transmitidos a un amplificador (2) que hace funcionar directamente el tren de engranajes del regulador (8).

El amplificador (2) se compone de una cápsula distribuidora cilíndrica, llamada cápsula de control (9 y A), que posee canales en forma de espirales y que sigue los movimientos de la cápsula del aire de alimentación y del altímetro. Se encuentra dentro del árbol de un émbolo rotativo provisto de agujeros (10 y B), en que está colocada una paleta rotativa formada a modo de ala (11 y C). Este ala (11 y C) divide una cámara semicircular (12 y D) en dos compartimientos para aceite. Según la posición de la cápsula de distribución (9 y A) regulada por la cápsula barométrica, cierta cantidad de aceite a presión entra una vez en la cámara de aceite de la izquierda, otra vez en la cámara de la derecha (12 y D), y mueve el ala hacia uno u otro lado. Los movimientos de este ala son transmitidos al tren del regulador (8), y de aquí a las bombas (13). Debido a las variaciones de longitud de las cápsulas barométricas (3 y 4) del pulsador, el aceite a presión (14 y 15) del motor viene directamente del amplificador y es dirigido a través de perforaciones radiales (E) hacia una de las dos cámaras de aceite (12 y D). Los cambios del tren del regulador son accionados por el aceite a presión del motor. Según la dilatación o contracción de la cápsula del aire de alimentación, la cantidad de carburante inyectado aumenta o disminuye.

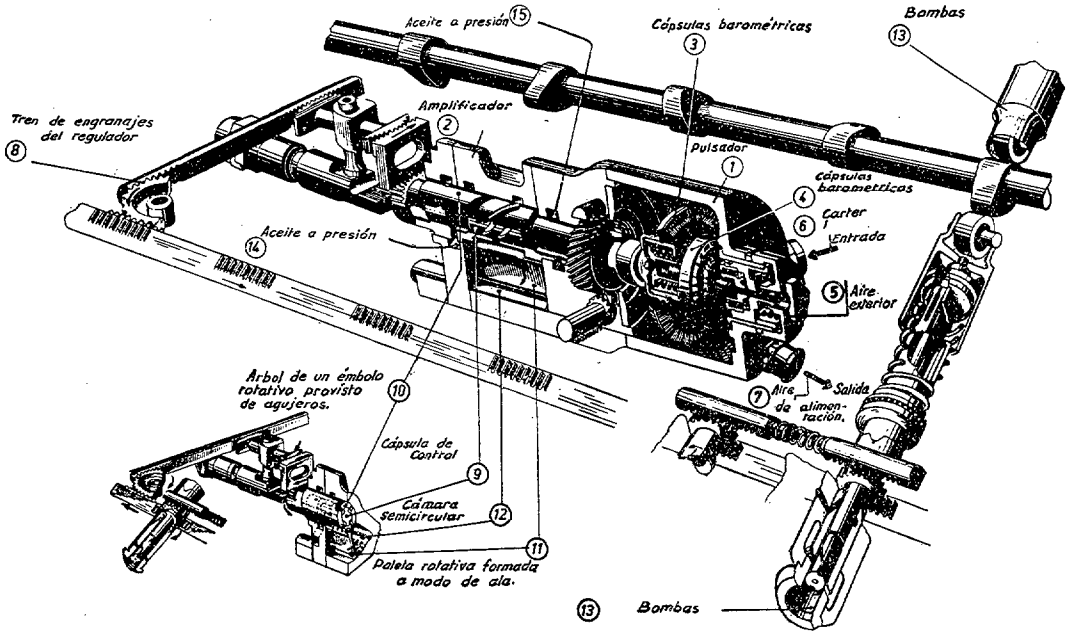
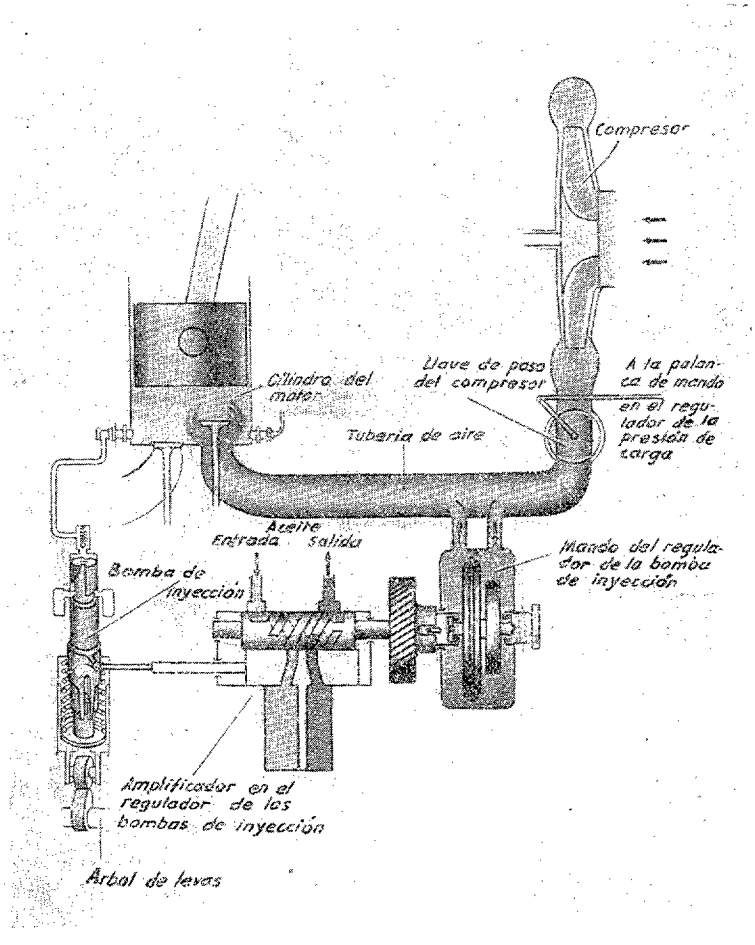


Fig. 3.—*Corte del amplificador del regulador de la bomba de inyección.*

Análogo es el funcionamiento de la cápsula altimétrica (4). A grandes alturas se debe suministrar más combustible al motor, si se desea conservar la misma mezcla gaseosa que a poca distancia del suelo. La cápsula altimétrica transmite las variaciones de la presión atmosférica a través del cárter de distribución reguladora y del amplificador hacia las bombas. Es decir, que se inyecta automáticamente al motor una cantidad determinada de carburante sin la más mínima intervención del piloto, según las necesidades de la carga del momento y tomando en cuenta la temperatura del aire compresor y la altura. Para este proceso,

no muy simple, el piloto necesita solamente el acelerador, con que regula las revoluciones y el rendimiento del motor.

Este corazón del motor de aviación nos demuestra cuánto trabajo constructivo ha sido necesario para crear un aparato susceptible de ser manejado de manera absolutamente segura, mediante las pequeñas cápsulas barométricas. Por otra parte, se puede ver cuán sensibles son nuestros modernos motores de aviación de gran rendimiento, que reaccionan a toda variación de la presión barométrica, de la temperatura y de la altura. En nuestros motores modernos existen otros instrumentos análogos, de los cuales citaremos el regulador de la presión del aire de alimentación, que regula automáticamente la presión del aire de admisión. Estos instrumentos trabajan según principios similares y son accionados por pequeños servomotores o por pequeñas cápsulas barométricas, mientras que el verdadero trabajo, la regulación, es efectuado por el aceite a presión. El motor moderno de gran rendimiento es una obra de arte de la técnica, cuyas funciones pueden ser comparadas casi con las de nuestro cuerpo. Estas líneas tienen el fin de servir de explicaciones comprensibles para un solo instrumento de esta obra de arte, y para ofrecer al lector una idea de la actuación de los constructores y de los problemas que resuelvan.



Representación esquemática de la regulación de la mezcla por medio del regulador de la bomba de inyección.

PÁGINA DE DIVULGACIÓN

El aeroplano anclado a tierra

Igual que el reserva de un equipo de fútbol, que va impacientemente de un lado a otro, sin llegar a tomar parte en el juego, existe un solitario aparato de la Boeing Aircraft Company's Seattle, cuyos motores se oyen rugir constantemente, pero sin abandonar nunca el suelo. Y sin embargo, este aparato es más útil que uno de los que vuelan.

Se trata de un motor unido a un trozo del ala de un aeroplano; pero, en lugar del fuselaje y cola, está fijado a una casa. Sería difícil determinar cuál es la fachada meridional de esta casa con alas, ya que cambia cuando menos se piensa. En otras palabras, la orientación de la casa es tan variable como el viento.

Todo este dispositivo está montado sobre ruedas, que marchan por un carril que no conduce a ninguna parte, ya que sigue una trayectoria circular fija.

Esta casa de circunvalación ha sido instalada para probar los motores de los nuevos tipos de aeroplanos, sin que sea preciso hacerlos volar y en condiciones en las que se tiene en cuenta la dirección en que sopla el viento. Como los ingenieros no podían dirigir el viento a su capricho y no disponían del tiempo necesario para esperar a que fuese favorable, recurrieron al sencillo expediente de colocar el motor que se fuese a probar en un banco de pruebas giratorio. Si hay que probar el aparato cara al viento, como en un despegue normal, la casa giratoria se desplaza hasta alcanzar la posición conveniente para ello.

El problema del viento es de una importancia fundamental, pues influye grandemente en la refrigeración del motor. Por este motivo se coloca el motor al aire libre, donde queda expuesto a la acción de la brisa.

Una razón muy importante para efectuar estas pruebas en las condiciones existentes a nivel del suelo, es que normalmente el motor de un aeroplano está sometido a los mayores esfuerzos durante el despegue y el calentamiento. Puede así obtenerse un juicio bastante aproximado acerca del trabajo que desarrolla el motor y de su refrigeración antes de ser acoplado a un aeroplano.

Así, pues, desde el momento en que puede prescindirse de los vuelos de pruebas, ha sido posible ahorrar miles de dólares y semanas de ensayos; mientras se comprueba el buen rendimiento del motor durante el despegue y el calentamiento, se está construyendo en otros talleres el resto del avión. Una vez completado éste, ha llegado el momento de probar las partes del avión que requieren el vuelo real; por ejemplo, sus condiciones aerodinámicas.

El enorme valor que ha adquirido cada minuto durante esta época de guerra, ha puesto de relieve la vital importancia de las pruebas de los nuevos modelos antes del vuelo. Se ganan así meses enteros del tiempo empleado en la construcción del aeroplano, ya que la mayor parte del período de pruebas lo consumía el ensayo de los motores.

Algunas de las características que se pueden comprobar en el laboratorio rodante de la Casa Boeing son el proceso de refrigeración del aceite, circulación del combustible, contrapresiones del escape, vibración del motor y de la hélice, buen funcionamiento de la suspensión y cómo se elimina el calor producido en los cilindros.

El gran problema de la refrigeración puede resolverse mediante pruebas efectuadas en tierra. Por ejemplo, en el aire un aeroplano navega desarrollando de un 60 a un 70 por 100 la fuerza de su motor. Pero en tierra, en las pruebas de despegue y calentamiento los motores están sometidos al máximo esfuerzo de que son capaces. Durante el vuelo el motor es refrigerado por el aire de proa, mientras que en el suelo falta esta acción, y puede llegar a alcanzar la temperatura de 38 y más grados.

Claro es que los ingenieros de la Casa Boeing suelen también probar el motor cara al viento en ocasiones parecidas a las de despegue. Pero a veces es necesario efectuar pruebas con aire de costado. También las aeronaves tienen que subir, volar y despegar con viento de costado, y en estos casos son completamente diferentes las condiciones que encuentra el motor y su sistema de refrigeración. Una de ellas es que cuando el viento choca de un costado con un motor de cilindros radiales, puede producirse una diferencia de presión entre la parte azotada por el viento y la resguardada, calentándose unos cilindros más que otros.

Las pruebas se efectúan por la "tripulación" de la casa rodante. La cabina está construída a prueba de ruidos y equipada con todos los instrumentos que existen en la de un aeroplano auténtico; tal los manómetros, necesarios para medir las presiones en diversos puntos; cámaras fotográficas para registrar en un mismo instante las cifras indicadas en el cuadro de instrumentos, y otros dispositivos para obtener la información necesaria acerca de lo que está sucediendo en el interior del motor en funcionamiento.

Esta instalación de pruebas es solamente una de las muchas efectuadas por la Casa Boeing. Otra de ellas es la cámara estratosférica Boeing, con la cual se imitan las condiciones en que operan las famosas "Fortalezas Volantes". También puede reproducirse experimentalmente el intenso frío de las grandes alturas, gracias a la "cámara de congelación" o laboratorio polar, mientras que la resistencia de los aparatos contra el viento helado se prueba en el "túnel frigorífico" proyectado por la Compañía.

Los métodos modernos de navegación astronómica

Por el Teniente coronel ORDUÑA

Un procedimiento concebido hace algún tiempo (año 14) para situarse astronómicamente se "pone a punto" estos últimos años, y los elementos que requiere forman parte actualmente del equipo de los grandes aviones de bombardeo pesado, que por sus especiales características y sus modalidades tácticas de empleo implican largos vuelos nocturnos.

Contribuye a valorizar el método, tanto la sencillez y rapidez de su práctica como la simplicidad y facilidad de su dominio, condición esta a que debe dedicarse atención por parte del Mando en su función organizadora y previsora, dado que hoy una Aviación que se emplee a fondo ofensivamente sufre tremendo desgaste en sus tripulaciones especializadas, que es preciso reponer constantemente si se quiere mantener un ritmo.

Se emplean actual e indistintamente dos variantes del método que tratamos de describir, que son: Las Curvas de Altura de Estrellas o "Método de Weems" y el Astrógrafo, cuyos fundamentos son idénticos.

La diferencia entre ambos consiste en la disposición práctica adoptada. Para el método de Weems, las Curvas de Estrellas forman las diferentes hojas de un libro que, como banda de latitud de 10 en 10 grados, tiene un desarrollo longitudinal de 360° ó veinticuatro horas de tiempo sidéreo. En el Astrógrafo las mismas curvas forman un juego de carretes de película que se proyectan en la Carta de Navegación colocada sobre la mesa del observador, y de aquí una pequeña ventaja a favor de este último método, dado que el punto buscado que se obtiene directamente sobre la Carta, tiene, en cambio, inconvenientes derivados de su instalación y ajuste al Tiempo de Astrógrafo en la escala longitudinal.

Las explicaciones que a continuación exponemos se refieren particularmente al "Método de Weems".

FUNDAMENTO DEL METODO

En primer lugar, prescindamos del movimiento de rotación de la Tierra, considerándola fija (fig. 1.ª).

Elijamos un número conveniente de estrellas bien visibles en la esfera celeste (de primera o segunda magnitud), y supongamos a cada una con un sistema de círculos concéntricos equidistantes.

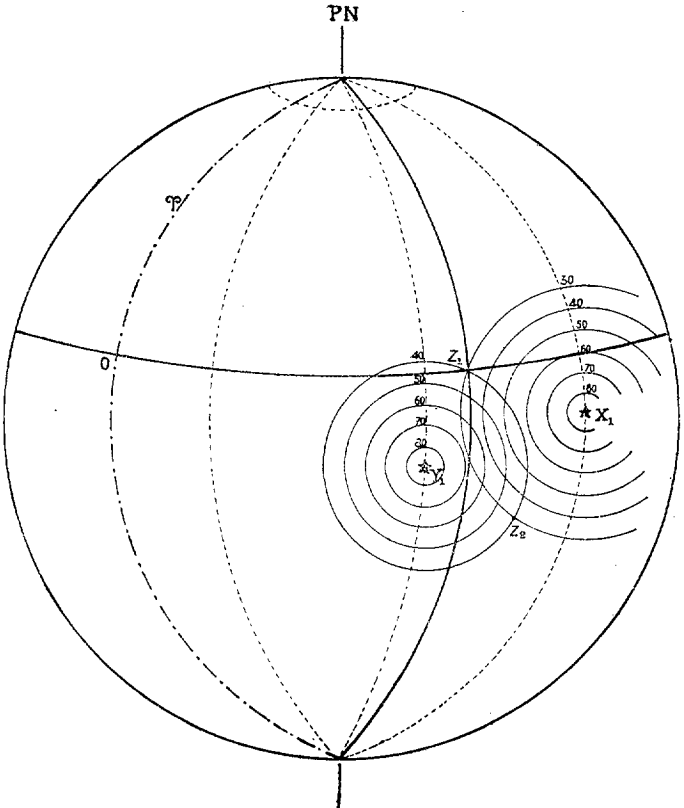


Figura 1.

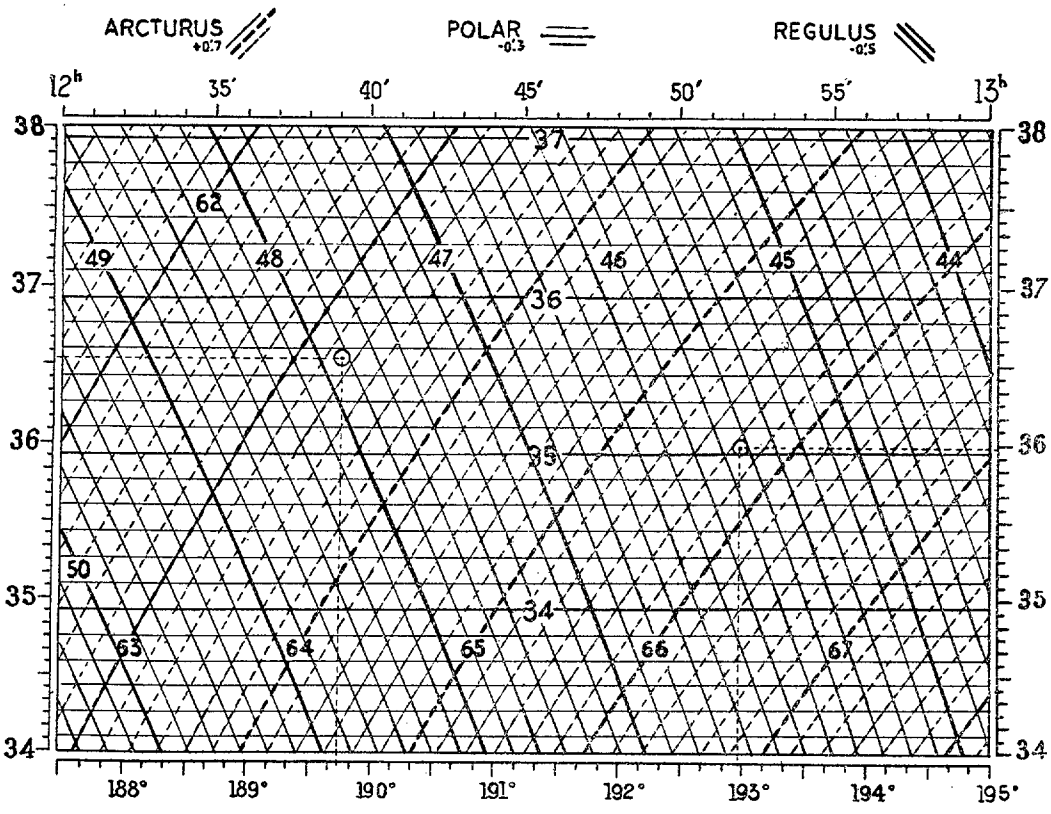


Gráfico n.º 1

Imaginemos que todo el conjunto se proyecta sobre la esfera terrestre, proporcionándonos un medio de definir cualquier punto sobre ella, haciendo referencia a las estrellas a que pertenecen los dos círculos, cuya intersección lo determinan.

Aunque dos círculos proporcionan siempre dos puntos de cruce, cuanto más normal sea éste más distantes estarán entre sí los puntos que determinan, y por consiguiente quedará satisfactoriamente resuelta la duda que pudiera caber sobre cuál de ellos es el buscado.

Estos círculos equidistantes y concéntricos en el polo del astro expresan distancias cenitales, que, como sabemos, son complementarias de las alturas medidas con el sextante (D. Z. = 90° — Alt.), y los numeraremos con arreglo a las alturas respectivas. Vemos en la figura 1.ª que el punto Z_1 está definido por el cruce de los círculos de altura 30 y 40° con que se observan las estrellas X e Y. Las distancias respectivas del punto Z_1 a los polos de las estrellas consideradas serán $Z_1 X_1 = 90° - 30° = 60°$, y $Z_1 Y_1 = 90° - 40° = 50°$, o lo que es lo mismo, 3.600 y 3.000 millas, respectivamente. La separación entre los dos puntos de cruce de los círculos considerados $Z_1 Z_2$ es del orden de 3.500 millas, que como vemos descarta toda antigüedad.

Veamos ahora qué ocurre con los movimientos de la Tierra (figs. 1.ª y 2.ª).

Podemos admitir que el movimiento de rotación de la Tierra es uniforme y que las estrellas permanecen en posición fija en la esfera celeste.

Se deduce de ello que, sobre la Tierra, todo punto definido por el cruce de dos círculos de altura conserva siempre la misma latitud. Y en cuanto a la longitud geográfica, variará uniformemente con el tiempo sidéreo.

Sabemos que el día sidéreo comienza, para un lugar determinado, en el instante en que el punto vernal (♈) pasa por el meridiano superior, y que el tiempo sidéreo, en cualquier momento y lugar, es el ángulo horario del punto vernal (H. L. ♈), equivaliendo 15° de arco a una hora de tiempo.

Un punto cualquiera en el globo terrestre Z_1 tendrá su cruce de círculos que lo definan, y respecto a cuyo meridiano corresponderá un horario local (H. L. ♈) determinado en el instante que se considera. Hemos dicho que el punto Z_1 es proyección de otro de la esfera celeste, sobre la cual este último se mantiene a una distancia fija del meridiano origen (♈) de toda esta representación imaginada. Resulta, pues, que para el punto Z_1 de la esfera terrestre y sus homólogos de la celeste, se verifica que

$$OZ_1 = \text{H. L. } ♈$$

Si en el momento de la observación de las alturas de dos estrellas convenientes (que dan el cruce de círculos) registramos la indicación de nuestro cronómetro siderógrafo (H. G. ♈), horario en Greenwich del punto vernal, podemos obtener la longitud geográfica por la siguiente fórmula (fig. 2.ª):

$$\text{H. L. } ♈ - \text{H. G. } ♈ = \begin{matrix} +\text{long E.} \\ -\text{long W.} \end{matrix}$$

Queda, por último, obtener una representación plana del Globo considerado mediante una proyección de Mercator que contenga los sistemas de curvas convenientes y con las siguientes escalas:

Una vertical de latitudes graduada en arco.

Otra horizontal de H. L. ♈ graduada en arco o en tiempo sidéreo.

DESCRIPCION DEL GRAFICO DE CURVAS DE ALTURA DE ESTRELLAS

El gráfico contiene las curvas correspondientes a las distintas alturas de tres estrellas, una de las cuales es la Polar. Las curvas de trazo grueso corresponden a un número entero de grados, y entre ellas hay otras de trazo fino, diferenciadas en 10′ (distanciadas 10 millas).

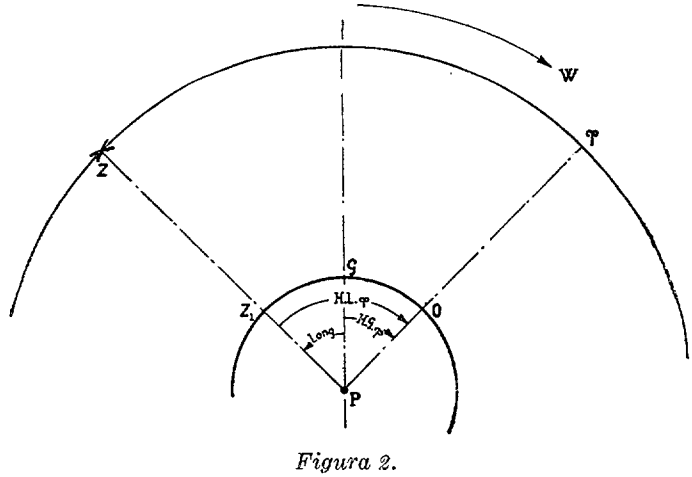


Figura 2.

La escala de latitudes (vertical) tiene subdivisiones de hasta 5′.

La escala de horario sidéreo local (H. L. ♈), que se extiende horizontalmente, tiene una graduación en tiempo sidéreo (horas y minutos) en la parte superior, y otra, en grados y fracciones de 10′, en la parte inferior.

En la parte superior del gráfico aparecen los nombres de las estrellas a que se refieren las curvas, con la dirección general que siguen y un color distinto para cada una de ellas. Bajo los nombres aparecen unas fracciones de minuto con un signo, que representan la corrección a introducir en la lectura del sextante cuando operemos en un año posterior a aquel para el que han sido calculadas las curvas. Si se opera un año antes, habrá que cambiar de signo a la corrección, y si son varios los años de diferencia, habrá que multiplicar el número que exprese esta diferencia por la corrección anual.

Al calcular y dibujar las curvas se ha tomado en consideración la corrección por refracción que normalmente hay que introducir en la lectura hecha con el sextante; de este modo quedan sólo las correcciones instrumental y personal que aplicar a la lectura hecha, y que deben conocerse englobadas por cada operador y para el sextante que emplee.

Mediante las curvas de alturas puede obtenerse el punto con dos o tres estrellas sin necesidad de conocer la ascensión recta, declinación, ángulo horario, ni posición estimada, almanaque ni tablas.

INSTRUCCIONES SOBRE LA MANERA DE OPERAR

1.° Combinando una longitud aproximada con el horario en Greenwich del punto vernal (♈), como expresa esta fórmula,

$$\text{H. G. } \Upsilon \begin{matrix} +\text{long E.} \\ -\text{long W.} \end{matrix} = \text{H. L. } \Upsilon,$$

obtenemos un horario local sidéreo (H. L. ♈) aproximado en arco, mediante el cual venimos en conocimiento de cuáles son las estrellas que debemos observar, precisamente aquellas que están calculadas (que varían, naturalmente, con el instante y lugar para lograr que sean fácilmente observables y de intersecciones aproximadas a la normal).

El horario en Greenwich del punto vernal (H. G. ♈), de que hemos hablado, lo obtenemos con nuestro cronómetro siderógrafo que indique valores en arco; pero si sólo disponemos de un cronómetro normal, lo tendremos ajustado a (T. u.), y por medio del almanaque deducimos el H. G. ♈ correspondiente.

2.° Observar la altura de una estrella, anotando el H. G. ♈ (T. S.) correspondiente; inmediatamente hacer lo mismo con la otra estrella, y con las lecturas del sextante corregidas buscar la intersección de las curvas correspondientes.

3.° Proyectar la intersección obtenida horizontalmente para obtener la latitud.

4.° Proyectar la intersección verticalmente para obtener un valor en arco o en tiempo del H. L. ♈ que, combinado con el H. G. ♈ en arco o en tiempo, según la fórmula

$$\text{H. L. } \Upsilon - \text{H. G. } \Upsilon = \begin{matrix} +\text{long E.} \\ -\text{long W.,} \end{matrix}$$

nos da la longitud en una u otra unidad.

5.° Si la Polar es fácilmente observable, es lo más conveniente combinarla con una de las otras dos estrellas calculadas, por dos razones: la primera es que inmediatamente que conozcamos su altura tenemos una aproximación de la latitud, donde debemos buscar el cruce de las curvas de altura, y la segunda, es que no hace falta tomarle el instante de observación, pues su altura varía muy lentamente.

De no ser la Polar una de las estrellas observadas, es preciso introducir dos correcciones: una se refiere al *tiempo* transcurrido entre las dos observaciones, y la otra, al *recorrido* del avión en el mismo intervalo.

Para hacer la corrección correspondiente al intervalo de tiempo transcurrido entre dos observaciones, debemos trasladar la curva de altura de una de las estrellas hacia la derecha o izquierda, según queramos corregir respecto a la primera o a la segunda estrella observada. La magnitud de este desplazamiento horizontal será el tiempo intervalo medido en la escala de tiempo sidéreo.

Este intervalo, si no se dispone de siderógrafo, puede tomarse en tiempo medio, ya que por el reducido valor que tendrá no merece la pena convertirlo en tiempo sidéreo, pues el error será despreciable.

Para hacer la corrección correspondiente al recorrido del avión en el citado intervalo, tomaremos en la dirección de su ruta o en la opuesta 180° (según nos refiramos a un tiempo posterior o anterior), la magnitud correspondiente en la escala de latitudes, como se procede ordinariamente en las proyecciones de Mercator.

Aunque de ordinario se emplean solamente dos estrellas para determinar *el punto*, se puede también utilizar las tres calculadas, y en este caso raramente se obtendrá un punto, sino un triángulo de intersecciones, cuya magnitud será un índice de la precisión con que se han tomado las alturas. Como punto más probable puede elegirse en este caso el centro del referido triángulo.

Es muy conveniente que algún hombre de la tripulación normal de un gran avión esté instruído y práctico en tomar alturas con el sextante, y lo haga simultáneamente con el navegador sobre la estrella que éste le designe; de este modo se obtiene el punto rapidísimamente al no ser necesarias las correcciones.

Para evitar el transporte de curvas en tiempo y recorrido puede procederse en la siguiente forma, siempre que las alturas se obtengan sucesivamente en un corto intervalo de tiempo.

Se hace una serie de observaciones con la primera estrella, se continúa con otra serie para la segunda, y se vuelve a obtener otra de la primera.

En papel cuadriculado se sitúa cada serie por coordenadas, referidas a un eje horizontal común de tiempos y a otro vertical (con distintas escalas si es preciso) de alturas. Las medias (obtenidas a ojo) de las series correspondientes a la primera estrella se unen, para obtener, por intersección con el tiempo medio de la serie segunda estrella, la altura que corresponde al tiempo común.

De este modo vemos en la figura 3.ª que 10′ es el tiempo medio de la segunda estrella, y al tomarlo como tiempo para la primera se deduce para ésta una altura de 34° 14′.

Si el sextante con que se opera es promediador, no habrá que situar en el gráfico más que tres puntos y proceder con ellos como medias que son de las tres series de alturas.

Puede ocurrir que sólo sea observable una de las estrellas calculadas en el gráfico En este caso se obtiene rápidamente una recta de altura procediendo de la siguiente manera:

Supongamos que se nos ofrece visible una estrella solamente y obtenemos con el sextante una altura de 27°.

Damos dos valores a la longitud (H. L. ♈) para que comprendan (una al E. y otra al W.) nuestra longitud probable o estimada.

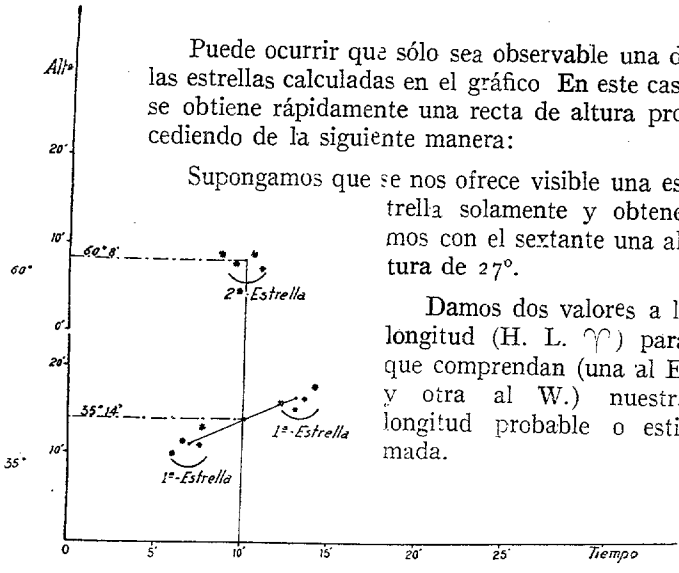


Figura 3.

Con ellas se determinan las latitudes correspondientes a la curva de 27°, obtenida como indica la figura 4.ª

Ya no hay más que llevar sobre la carta los dos puntos, definidos por las longitudes supuestas y las latitudes obtenidas, que unidos darán la recta de altura.

Vamos a concretar las anteriores explicaciones resolviendo varios ejemplos.

Primer ejemplo (gráfico 1.°):

El 15 de mayo de 1944 tratamos de determinar nuestra situación aproximadamente a los 196° de tiempo sidéreo. Disponemos de dos sextantes ajustados y de siderógrafo, que nos da en arco el H. G. ♈. Suponemos que encontrándonos entre 30° y 40° de latitud N., tenemos 5° W. de longitud.

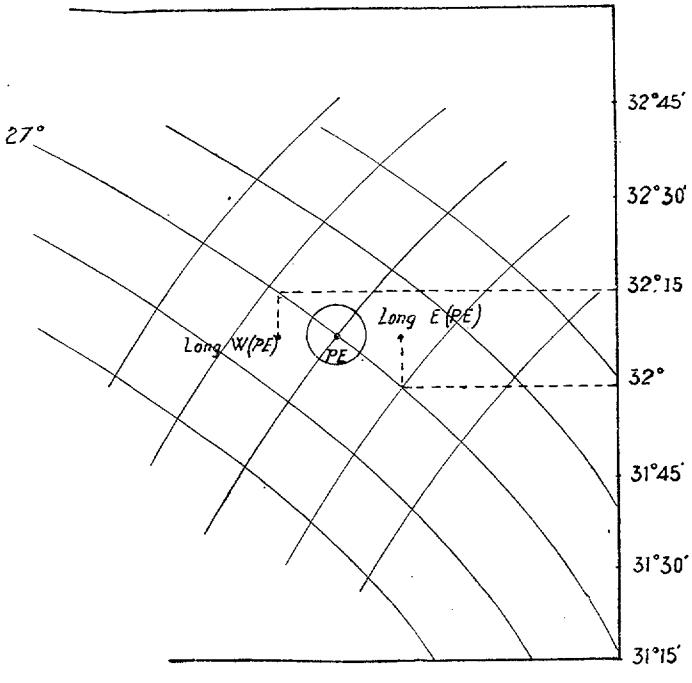


Figura 4.

Deducimos las estrellas que debemos observar combinando el H. G. ♈ y el valor probable de nuestra longitud:

H. G. ♈	= 196°
Long W.	— 5°
H. L. ♈	= 191°

De este valor obtenemos la página en que debemos operar y las estrellas que hay que observar. En este caso son Arturus y Régulus.

Se preparan los operadores con los sextantes, y simultáneamente, a los 195° 59′ de tiempo sidéreo (H. G. ♈), se toman las dos alturas:

Arturus	65° 42′
Régulus	46° 17′

Se sitúa el punto en el gráfico por intersección de las curvas correspondientes.

Proyectado horizontalmente, obtenemos la *latitud 35° 58′*.

Proyectado verticalmente, en la escala inferior vemos el H. L. ♈ = 192° 57′, que combinado con el H. G. ♈ = 195° 59′, como expresa la operación, nos da la longitud:

H. L. ♈	192° 57′
H. G. ♈	195° 59′
Long W.	3° 2′

Llevado el punto a la carta, resulta ser la isla de Alborán.

Segundo ejemplo (gráfico 1.°):

El 17 de mayo de 1944 volamos a 90° de rumbo geográfico llevando una mala estima, pero que nos permite suponer una longitud de 0° y una latitud entre 30° y 40° N. Disponemos de un sextante y siderógrafo y queremos obtener nuestra posición a los 194° 10′ de tiempo sidéreo.

Como la longitud es 0°, el H. L. ♈ será igual al H. G. ♈, o sea 194° 10′. Deducimos la página y las estrellas; son éstas Arturus, Régulus y la Polar, que resulta estar bien visible.

Tomamos la altura de Régulus a los 194° 11′ de tiempo sidéreo, y resulta 48° 9′. La de la Polar, tres minutos después, es 35° 37′.

Refiriendo la observación de la Polar al instante en que hemos hecho la de Régulus, no será preciso hacer la corrección por intervalo (tres minutos) para la Polar, y tampoco la correspondiente al recorrido en ese tiempo, por navegar al E.

Buscaremos, pues, la intersección de las dos curvas correspondientes a las alturas obtenidas, refiriéndolas al instante en que se ha hecho la de Régulus.

Proyectado el punto de intersección horizontalmente, se obtiene la *latitud 36° 33′*.

Verticalmente, en la escala inferior se encuentra el H. L. ♈ 189° 43′:

H. L. ♈	189° 43′
— H. G. ♈	194° 11′
Long W.	4° 28′

Llevado el punto sobre la carta, nos dice que estamos sobre el aerodromo de Málaga.

Tercer ejemplo (gráfico 2.º y formulario):

El día 3 de octubre de 1948 queremos obtener nuestra situación a las 1 h. 10′ (T. u.). Nos suponemos entre 40° y 50° N. y entre 20° y 26° W. Volamos en ruta de 120° y a 200 millas.

Disponemos de un sextante al que hay que corregir —2 minutos y de cronómetro ajustado a (T. u.).

Para ordenar los datos del problema y recordar fácilmente los elementos que deben intervenir en el mismo, utilizaremos un sencillo formulario, que aparece rellenado para este caso concreto.

Fecha... { 3 / 10 / 48 } Hora... { T. u... 1 h. 10′ / T. S... 29° 7′ }

P. E.... { Longitud. 20°-26° W. / Latitud.. 40°-45° N. } Ruta..... 120° / Velocidad. 200 millas.

H. G. ♈..... 29° 7′

Longitud.... { E. + / W. − } — 23

H. L. ♈..... = 6° 7′

	T. u.	H. G. ♈	Alt. Obs.	Alt. Correc.
Vega 1.ª *.....	1 h. 10′	»	29° 15′	29° 12′
Capella 2.ª *...	1 h. 13′	26° 21′	39°	39°
Polar.....	1 h. 16′	»	44° 8′	44° 7′

Variación.... { Tiempo + 3′ Vega / Espacio + 10 » — 10 Polar }

H. L. ♈..... 3° 50′
H. G. ♈..... 26° 21′
Longitud.... { + E. / — W. } { 22° 31′ W. }
Latitud..... 43° 17′ N.

A 1 h. 10′ (T. u.) corresponde un H. G. ♈ = 29° 7′, deducido del almanaque, y restándole la longitud media supuesta (23°), tenemos el H. L. ♈ = 6° 7′, aproximado.

Las estrellas a observar son Vega, Capella y Polar, a las que tomaremos sus alturas por este orden, haciendo las correcciones a que haya lugar, referidas precisamente al instante en que obtengamos la de Capella.

A las lecturas hechas el año 48 (tres años después de la fecha en que fueron calculadas las curvas) se aplicarán con su signo las siguientes correcciones:

1.ª ..... (— 0,4) 3 = — 1,2.
2.ª ..... (+ 0,7) 3 = + 2,1.
Polar ..... (+ 0,3) 3 = + 0,9.

A las 1 h. 10′ (T. u.) se toma altura 1.ª = 29° 15′
A las 1 h. 13′ (T. u.) " " 2.ª = 39°
A las 1 h. 16′ (T. u.) " " Polar. = 44° 8′.

Corrección para 1.ª..... — 1′2 y — 2′ da 29° 12′.
Idem para 2.ª..... + 2′1 y — 2′ da 39°.
Idem para Polar..... + 0′9 y — 2′ da 44° 7′.

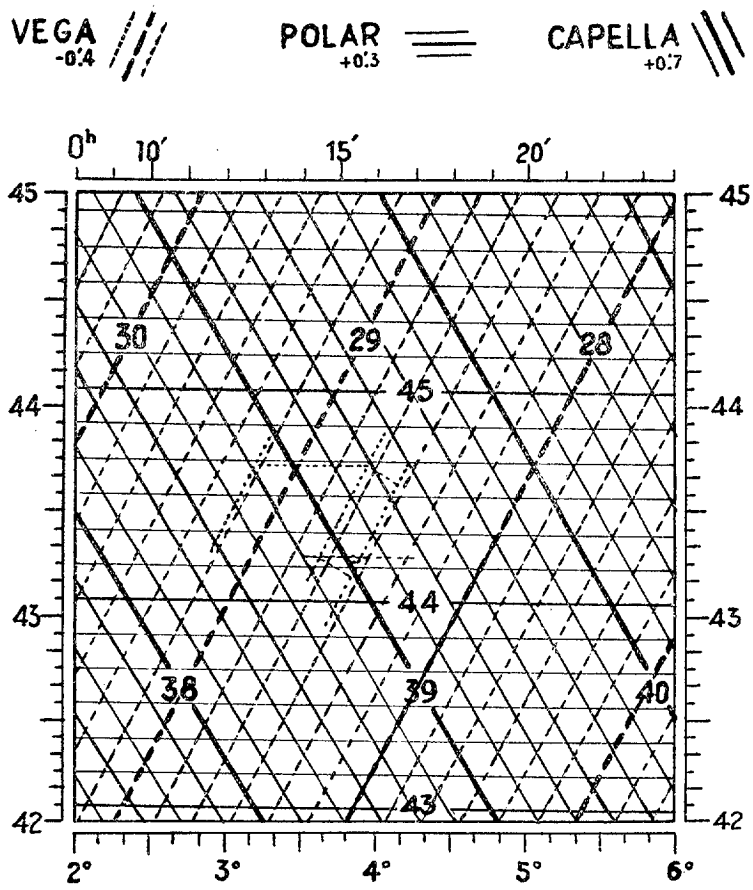


Gráfico nº 2

Habrá que corregir tres minutos en tiempo (medidos en la escala superior) la curva de Vega, llevándola hacia la derecha horizontalmente, y después corregir el recorrido del avión (a 200 millas hora) en esos tres minutos (10 millas) sobre el ángulo de nuestra ruta 120°.

Ya tenemos transportada la curva de Vega al instante en que hemos tomado la altura de Capella (tres minutos después). Nos queda por hacer la corrección de la curva Polar para tres minutos antes, que es cuando se obtuvo la altura de Capella.

Podemos despreciar la corrección en tiempo, por conservar las curvas de la Polar sensiblemente la dirección horizontal. Pero debemos introducir la de recorrido, que será, como antes, de 10 millas, sólo que tomadas con un ángulo opuesto 180° al de ruta, por referirnos a tres minutos antes.

Resultan después de estas correcciones: Vega, con 28° 33′, y Polar, con 44° 13′.

Elegido como punto de intersección el centro del pequeño triángulo obtenido, y proyectado horizontal y verticalmente, deducimos la *latitud 43° 17′ N.* y el H. L. ♈ = 3° 50′, que, combinado con el H. G. ♈ = 26° 21′ correspondiente a Capella, nos da la longitud = 22° 31′ W.

CONSIDERACIONES QUE CONFIRMAN EL TEMA

NO obstante la complejidad de la actual técnica aeronáutica, haciendo de su empleo la mayor servidumbre de la ciencia, mantiene la aviación a través de los tiempos y las vicisitudes un aspecto netamente deportivo, obligado por la modalidad intrínseca de toda actividad aviatoria. En efecto: aceptando la definición que la Real Academia de la Lengua nos da de la palabra **deporte,** como "recreación, pasatiempo, placer, diversión por lo común al aire libre", hemos de admitir que toda actividad aeronáutica, por tener forzosamente lugar en el propio seno de la masa aérea atmosférica, y constituir su práctica un indudable y reconocido placer, resulta ser una actividad eminentemente deportiva y tal vez la que más exactamente encaje en la acepción gramatical de la palabra y en el concepto universal de su esencia.

En lo que pudiéramos llamar *escala de violencias del deporte* o de los ejercicios deportivos, cuya gama se extiende desde el billar y ajedrez (reconocidos en el mundo como deportes) hacia arriba, la aviación seguramente ocupa el límite superior, ya que por encima de la cual ninguno de los deportes fuertes y violentos (esquí, rugby, polo, saltos de natación, etc.) soportan valores tan crecidos de la aceleración, ni sus movimientos rectilíneos son portadores de tan elevada fuerza viva, ni sus encuentros con cuerpos ajenos, de tan inusitada violencia. Si además consideramos cuán bruscos son los cambios o variaciones de presión y temperatura del medio en que se desarrollan, sometiendo por la tiranía de las leyes físicas el cuerpo humano a tormentos capaces por sí solos de originar el colapso y la misma muerte, se comprende que no dudemos en calificar, con razón, de más violento entre los violentos, el deporte aeronáutico, y le aceptemos así con todas sus consecuencias.

En la metamorfosis de Ovidio (libro VIII, capítulo III) se encuentra detallado el primer intento conocido por la humana razón, de surcar el espacio mediante un esfuerzo deportivo químicamente puro: "Dédalo, aburrido de Creta y de su largo destierro, sueña en regresar a su Patria; pero el mar le cierra por todos lados. Minos, dice, puede privarme de la onda y de la tierra, pero el cielo está abierto: por allí me he de abrir camino. Si es verdad que domina la Creta el cielo, al menos no le pertenece. Dicho esto, trata de sacar de la Naturaleza un arte nuevo. Pone plumas en orden, empezando por las más pequeñas, y luego, gradualmente, las más largas; fija las unas con lino y las pequeñas con cera; después de tenerlas así arregladas, las curva ligeramente, como las alas de un pájaro. Icaro, al lado de su padre, sin apercibirse de que preparaba su desgracia, satisfecho recogía plumas que llevaba el viento, ablandaba la cera con sus dedos, estorbando la admirable obra de su padre. Finalmente, dada la última mano al trabajo, el artista se lanza al aire suspendido de sus alas. Las da iguales a su hijo, y le dice: "No te separes del espacio que está entre la Tierra y el cielo; abajo la onda hará pesadas tus plumas; más arriba, el fuego las consumirá; vuela entre los dos límites, no mires ni al Vaquero, ni a Hélice ni a Orión; sígueme a mí." Y atándole las alas a los hombros le enseña el arte de volar." Lo demás, todos lo conocemos. Dédalo y su hijo despegan de Creta en un magistral vuelo muscular esencialmente deportivo.

Cousin nos habla más tarde, en su "Historia de Constantinopla", de un sarraceno que intentó cruzar por los aires el hipódromo en día de carreras, provisto de una especie de sayal en forma de ala de murciélago, muriendo en la caída. Intento puramente deportivo.

En 1420, Juan Bautista Dante, de Perusa, realiza su máxima ambición con una máquina voladora, que mueve su esfuerzo muscular. Con ella atraviesa repetidamente el lago Trasimeno, pero sufre un grave accidente al caer sobre el tejado de la iglesia de San Marcos el día de la boda del General veneciano Bartolomé Albiano, en cuyo honor efectuaba el vuelo.

La "plus-marca" que bate el famoso marqués de Bacqueville en París en 1742, y de la que J. Turgan nos dice en su libro "Historia de los globos": **Su vuelo pareció feliz hasta llegar en medio del río; pero en aquel momento, probablemente vencido por la fatiga y no pudiendo seguir maniobrando con suficiente vigor las alas que se había atado a los brazos y a las piernas, sus movimientos se hicieron desordenados, y después de haber recorrido trescientos metros, cayó sobre la cubierta de un barco, rompiéndose un muslo.** He aquí uno de los más valerosos deportistas que registra la Historia y una de las figuras por nosotros más sinceramente admirada.

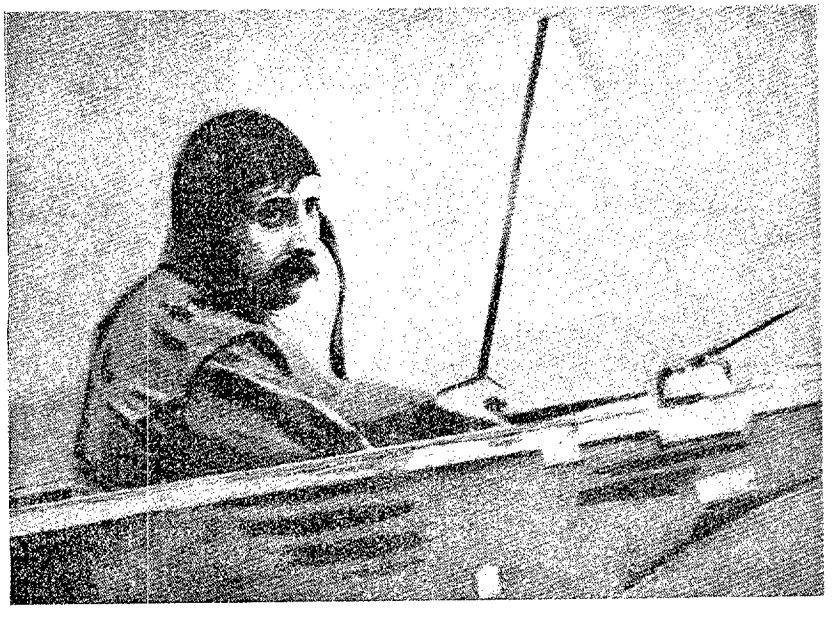
Otto Lilienthal, con sus cuarenta años de edad y sus 2.000 descensos planeados desde las alturas de la colina de Lichterfelde, fué, sin proponérselo, un gran deportista. Su vuelo era personal e intransferible. La célula, adaptada a su cuerpo por debajo de los brazos, como el que se ajusta un chaleco, y el mando del vuelo

realizado con el esfuerzo de sus piernas únicamente, daban un carácter eminentemente deportivo a sus saltos, y él mismo reconocía que aquellas peligrosas experiencias debían ser ejecutadas por gente más joven. En una de ellas, una ráfaga que no pudo corregir por tan elemental procedimiento de gobierno del velamen, le produjo la pérdida, desplomándose desde más de veinte metros de altura y rompiéndose la columna vertebral. Murió en el hospital, diciendo al final de su fructífera vida: "Es necesario que haya víctimas."

Pilcher, Chanute, Herrig, nuestro Capitán de Ingenieros señor Cañellas, etc., no fueron sino hombres de ciencia y consumados deportistas que con tenacidad y entusiasmo practicaron este caro deporte de la emoción y de la muerte.

Los mismos hermanos Wright, que volaron por primera vez con motor y a vela, pues consiguieron mantenerse en una ocasión más de diez minutos en una ascendencia orográfica en la Carolina del Norte, con un velamen de su invención, eran y vivían como dos grandes deportistas. Deportistas de su época, claro está, con gorra de visera, bigotes y cuello duro, pero al aire libre y curtidos por las brisas de Kity-Hawk.

Este deporte violento que es la aviación, pasa por manos de los hermanos Wright a Europa, donde hace furor allá por los años 1905 y 1906; y aunque las velocidades de aquellos aparatos permitieran volar con "sombrero hongo", alcanzaban cifras como para causar considerable sensación en los hombres dados al deporte; y el paso de Bleriot a Inglaterra, atravesando el canal de la Mancha, constituye la más formidable hazaña deportiva conocida hasta entonces.



Luis Bleriot, en la carlinga de su monoplano, momentos antes de despegar de Baraques para su travesía del Canal de la Mancha (26 de julio de 1909).

Por esta época, el ingeniero español Gaspar Brunet, hombre atraído por las cosas del aire, publicaba un interesante libro en Barcelona, en el que dejaba sentado con profético designio que "el vuelo planeado no tiene hoy la importancia que tuvo en la época de Lilienthal, y sobre todo para los Wright, pues hoy los aviadores pueden aprovechar mejor el tiempo ejercitándose que en planear; sin embargo, es un buen sistema de entrenamiento, casi exento de peligro y económico, a la vez que un *ejercicio higiénico y agradable,* que educa el sentimiento del vuelo y puede facilitar el dominio del aparato con motor". Cabal y exacto juicio deportivo de hace treinta y tres años sobre lo que representa el vuelo sin motor, que hoy se mantiene en pie en el pleno vigor de su aseveración.

Llega la guerra del 14. Los aviadores vuelan más aprisa. Los efectos de los violentos desplazamientos colocan a la aviación a la cabeza de los deportes fuertes y de brusca sensación. Guynemer y Richtoffen, "ases" de la Aviación, francesa el primero y de la germana el segundo, encarnan la más acabada forma del deporte caballeroso que es la caza individual. Deporte de la muerte gallarda, que el Caudillo describe: "La guerra en el aire evoca la lucha de los viejos tiempos: el guerrero que busca al guerrero, la vista y el brazo dispuesto a la estocada, el socorro al compañero comprometido, uno contra varios, serias acometidas, retrocesos para atacar; guerreros caídos, alas rotas, gestos caballerosos en que el caballero derribado recibe en su descenso el saludo del vencedor que le respeta." ¿Se quiere algo más bellamente deportivo?...

Y luego, el final de la guerra europea, y con su final, el Tratado de Versalles, y con el Tratado de Versalles, el gesto de rebeldía de la juventud alemana: "¡Si no podemos volar con motor, volaremos sin motor!"

Nace el vuelo sin motor. Agrupaciones de jóvenes beben las brisas de Rossiten y Wasserkupe; queman sus rostros en los estíos del Honrberg; acampan en los bosques vecinos y acechan la ascendencia para lanzarse al espacio en un vuelo silencioso de ave rapaz, aprovechando lo que se presenta: ascendencia orográfica; ascendencia térmica; frente tormentoso... Hazañas memorables de Gunther Grohenof, el muchacho que dormía en las copas de los árboles de lo mucho que se asemejaba a los pájaros; que fué luego aviador sin motor y que una tormenta, a fuerza de subirle, se lo llevó definitivamente a esos luceros especiales que hay para los aviadores jóvenes, dejando tras de sí una pléyade de muchachos de desnudo torso bronceado que a bordo de su velero permanecen horas y horas ciñéndose en cerradas espirales; aguantando meneos fuertes; atravesando nubes de enérgicas ascendencias; volando sin visibilidad; envueltos en precipitaciones, y mirando ansiosamente la carta para situarse al salir de nuevo a un inmenso cielo azul. Superdeporte este de sentirse flotar sobre los espacios silenciosos por el que la Humanidad ha estado soñando siglo tras siglo desde la antigüedad más remota de los tiempos.

La travesía de Lindbergh en el año 1927 a bordo de su "Spirit of Saint Luis", cruzando, en la enorme soledad de su carlinga, el Atiántico Norte por vez pri-

Al día siguiente de su llegada a París, Lindbergh examina su avión (en Le Bourget), con el que atravesó el Atlántico (5.809 kilómetros en treinta y tres horas treinta minutos) el día 20 de mayo de 1927.

mera en la historia de la Aviación; el vuelo de Pombo en avioneta desde Santander a Méjico, solo, con un salto de horas y más horas sobre un inmenso mar hostil y amenazante, sin otra compañía que su espíritu de gigante y su corazón comparable al de los mejores españoles del Imperio; el larguísimo "raid" de nuestro "Jesús del Gran Poder"; la expedición de la patrulla Lóriga y Gallarza a Filipinas; los vuelos de Mermoz; Saint Exupery en los comienzos de "la Ligne", etcétera, etc., son y serán hechos saturados de un deportivismo, científico si se quiere, pero tan deportivismo como el practicado por el famoso Alain Gerbault, el navegante solitario, cuando a bordo del barquichuelo "Firecrest" (de nueve metros de eslora) realizó su primer viaje completo en derredor del mundo.

Por último, el moderno aviador de caza y el piloto de bombardeo en picado, desarrollando velocidades de 700 kilómetros por hora; maniobrando en las contingencias del combate con aceleraciones de cinco y seis veces g., realizan, aun dentro de una depurada técnica de guerra, el más violento de los ejercicios deportivos que se conocen; y el lanzamiento de las tropas paracaidistas constituye de por sí el más formidable *salto del ángel* cara a la muerte que puede soñar un deportista.

REACCION DEL CUERPO HUMANO ANTE LA PRACTICA DE LA AVIACION

Las actividades múltiples y variadas de la práctica del vuelo repercuten notablemente sobre el aviador, sobre su fisiología y sobre su patología.

García Morato dice que "cualquiera que sea la clase de trabajo del aviador en el aire y las condiciones especiales del mismo, se llega bastante pronto a un descenso de la capacidad funcional del organismo y sus diversos sistemas. La facultad para el servicio aéreo se agota aproximadamente alrededor de los quince años de trabajo".

Lo que nos prueba de manera palpable cómo el problema de la conservación del hombre que vuela no es otra cosa que el mantenimiento de *la forma del atleta* en su aspecto general, deportiva y fisiológicamente considerado.

Bien sea realizado el vuelo de una manera *normal, acrobática* o a *gran altura,* el organismo humano, complejísimo mecanismo tanto por su anatomía como por su fisiología, reacciona tratando de amoldarse en cada caso a las exigencias peculiares de las condiciones de vida; y se comprende que debido a las tres propiedades fundamentales de las combinaciones biológicas: *inestabilidad, complejidad* y *manera de reaccionar,* así como a encontrarse la mayor parte de las sustancias que forman el protoplasma viviente en estado coloidal, y ser, por consiguiente, sus mutuas acciones reacciones entre coloides, las complicaciones originadas por las bruscas variaciones del medio y por las aceleraciones soportadas, han de alcanzar forzosamente proporciones altamente perjudiciales para el desarrollo de la vida, y han de alterar cuantas leyes biológicas rigen la existencia humana, llegando incluso a producir la muerte, o al menos, según las más modernas teorías, a la afectación de la

El más formidable "salto del ángel", cara a la muerte, que puede soñar un deportista.

patología del aviador, como así le sugiere, por ejemplo, el doctor Pescador en su comunicación al tercer Congreso de Patología Digestiva y de la Nutrición, en junio de 1941, al preguntarse si existe una gastroenteropatía profesional del aviador.

a) Por variación del medio.

El teatro de operaciones del hombre que vuela, el medio en que se desarrollan sus actividades, es sencillamente la parte inferior de la atmósfera. La atmósfera, según nos inclinan a suponer las más modernas hipótesis científicas, ese océano gaseoso del que somos fauna abisal y del que cierto escritor francés escribió su fantástica novela del mundo de la "Aeraria", presenta una estructura en conjunto de la que fácilmente nos hacemos cargo contemplando el diagrama de Penndorf, en el cual las abscisas representan el por ciento de la composición de la mezcla física "aire", y las ordenadas, alturas en kilómetros, figurando en la margen superior una escala horizontal que expresa temperaturas Kelvin (contadas a partir del cero absoluto; de —273 grados centígrados).

Prescindiendo de los componentes de menor cuantía: argo, anhídrido carbónico, etc., y considerando fundamentalmente como componentes del aire el N. y el O., observamos en el diagrama que a ras del suelo la proporción de mezcla es la conocida de 25 por 100 de O. y 75 por 100 de N. en números redondos; proporción que se conserva en toda la troposfera aproximadamente. A los 20 kilómetros, la línea de separación de ambos componentes fundamentales se inclina hacia el eje de ordenadas, disminuyendo la cantidad de O. y aumentando la de N. (zona de descomposición). A los 50 kilómetros (cifras estas muy *grosso modo*), la línea de separación vuelve a ser vertical; lo que indica que de los 50 a los 250 kilómetros tiene lugar otra zona de mezcla constante. Por último, de los 250 kilómetros hacia arriba, la línea de separación se inclina nuevamente, disminuyendo la cantidad de oxígeno, apareciendo el helio y dando lugar así a otra capa de descomposición. (En todas estas zonas de descomposición se suponen los gases componentes, sometidos a la ley de Dalton, conforme a sus pesos específicos.) La curva de la temperatura absoluta se interpreta fácilmente. Por fin, las capas *E* y *F*, de Heaviside y Appleton, respectivamente, a sus diferentes alturas de aparición.

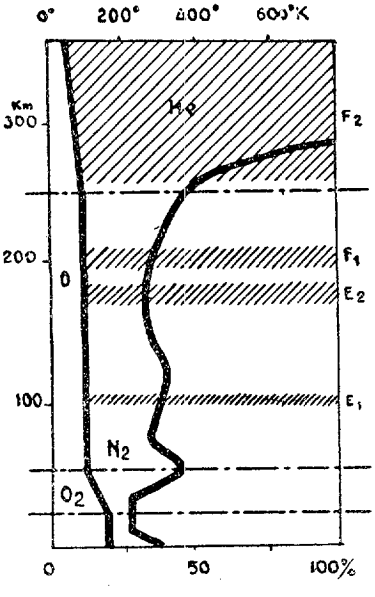


Diagrama de Penndorf.

Contemplanlo así el diagrama, se comprende existan numerosas opiniones favorables a la moderna designación: troposfera, estratosfera, alta troposfera y alta estratosfera, ante la semejanza de propiedades entre las de una y otra denominación.

Ahora bien: a los fines de nuestro tema, de todo lo dicho sólo nos preocupa lo que ocurre o pueda ocurrir en la zona de utilización, que hoy por hoy es la troposfera y la tropopausa, espacio fundamentalmente de mezcla caracterizado por la disminución progresiva de la temperatura (primer tramo oblicuo de la curva temperatura del diagrama de Penndorf). El aire está aquí compuesto por la mezcla física constante del 78,09 por 100 de N.; 20,95, de O. molecular; 0,93, de Ar; vestigios de otros gases nobles, tales como el He, y un 0,03 por 100 de CO_2, perdiendo densidad a medida que se asciende; es decir, disminuyendo la presión ejercida parcialmente por cada uno de los gases (ley de Dalton), en proporción inversa a la altura; o lo que es lo mismo: que en un centímetro cúbico al nivel del mar habrá aire, cuyos componentes estarán en la proporción ya citada; y en un centímetro cúbico a 5.500 metros de altura, por ejemplo, la proporción de los componentes será la misma, si bien la cantidad de aire contenida en el centímetro cúbico será la mitad.

La altura de esta zona de mezcla, esto es, la troposfera, varía entre los 11 y los 17 ó 18 kilómetros, resultando, naturalmente, difícil delimitar dónde acaba ésta y dónde empieza la estratosfera, con lo que nos resulta cómodo admitir una zona de separación o de paso de una a otra, denominada tropopausa, por encima de la cual la insaciable ambición humana trata de resolver el problema de la *estratonáutica.*

A los fines de este trabajo, no es necesario examinar los fuertes inconvenientes con que se tropieza para hacer realidad la *estratonáutica.* Nos basta desplazarnos con la imaginación desde este fondo del océano gaseoso que es la tierra que pisamos, a los parajes frecuentados por la aviación normal, 5.000 ó 6.000 metros, para liberarnos de la mitad de la presión que abajo soportábamos; y si la operación la repetimos varias veces en pocos minutos (lo que al fin y al cabo realiza el aviador moderno en un servicio de guerra), queda el cuerpo humano sometido a un tormento parangonable al que sufriría un hombre que se viera repetidamente "amasado" por un martillo pilón. Esto respecto a las presiones; pues en lo que a temperaturas se refiere, el organismo humano es como un regulador de calor que no se halla nunca en equilibrio con el ambiente. Si se ha calentado con éxceso, él mismo origina fuerzas para refrescarse; si sufre un enfriamiento fuerte, crea recursos para autocalentarse. Tal es la regulación automática, realizada a expensas de la variación de los vasos sanguíneos. La no automática lo es por nuestra propia sensibilidad, que nos dicta cuándo debemos abrigarnos y cuándo quitarnos ropa. La medicina, según Flechtner, lanza modernamente, por vía de ensayo, *la magnitud de enfriamiento,* que puede definirse como el número de calorías que se pierde por segundo debido a causas externas; cifra susceptible de ser hallada por procedimientos físicos, y que comparada con lo que nos dice nuestra sensibilidad corporal, Mörikofer establece esta curiosa relación experimental:

Sentido de la temperatura	Magnitud de enfriamiento
Frío desagradable	0,02 cal.
Frío	0,015-0,02 "
Fresco ligero	0,010-0,015 "
Agradable	0,005-0,010 "
Calor desagradable	0,000-0,005 "

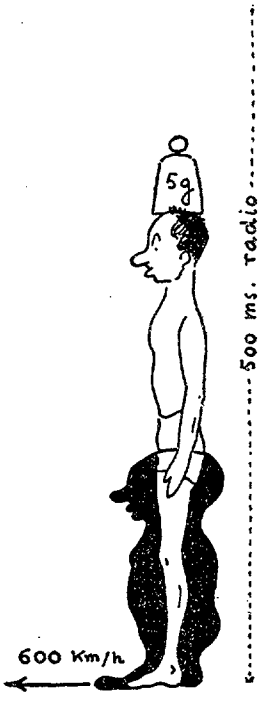
Sensaciones extremas que el aviador normalmente está llamado a sufrir en los vuelos ordinarios.

Por último, la ley de Boyle-Mariotte, relativa al volumen de los gases a diferentes presiones, nos hace pensar en las dilataciones que forzosamente han de sufrir los gases contenidos en nuestro cuerpo, especialmente los del aparato digestivo, y los procesos osmóticos que se verificarán con tal motivo; aparte del enrarecimiento atmosférico, que tanto por su falta de presión como por la escasez de oxígeno que lleva consigo, ha de fatigar considerablemente el pilotaje, ocasionando por encima de los 3.000 metros fuertes cefalalgias y trastornos vitales, sobre todo de índole respiratoria, en los que se hará necesario el empleo de recursos técnicos, que si bien no los evitan, al menos los alivian, ya que la falta de presión parcial de oxígeno es la que en definitiva cuenta a tales alturas, más que la escasez en sí de este elemento, con no ser esta causa en modo alguno despreciable.

Al nivel del mar la presión total es, como sabemos, 760 mm. de mercurio, de la que corresponde al oxígeno 150 mm. A 5.500 metros de altura, la presión se reduce a la mitad; es decir, a 380 mm.; y como la composición de la mezcla "aire" no ha variado, la presión parcial del oxígeno será la mitad que al nivel del mar; esto es, 75 mm., que muestra cuán insuficiente resulta para la vida.

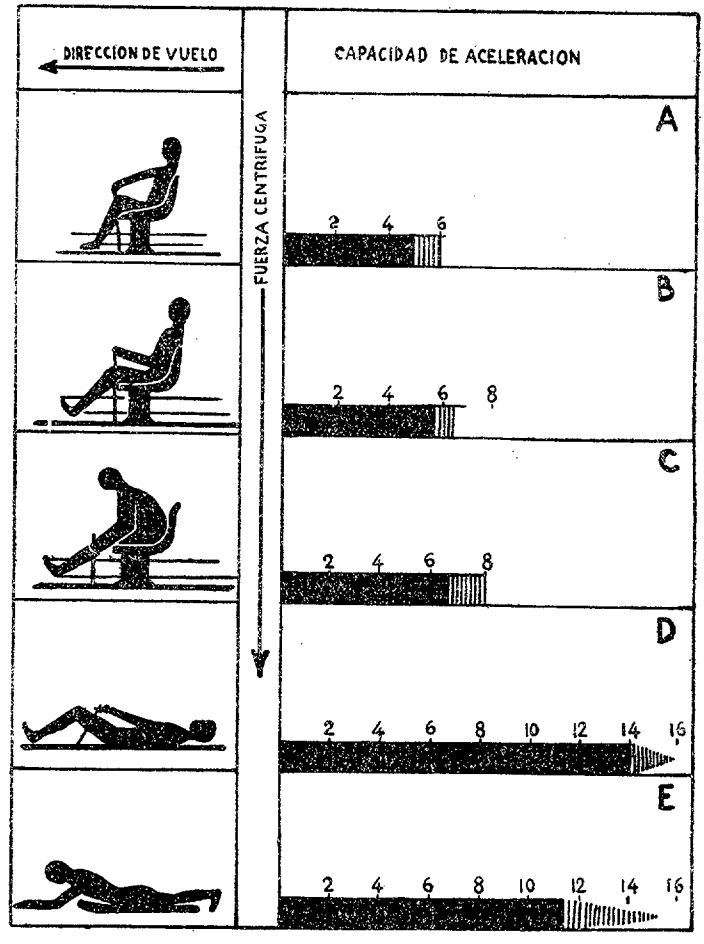
b) Por velocidades y aceleraciones.

El hombre puede resistir, según afirma el doctor Flamme, 3.000 km/h.; Withmam, 10.000 km/h., y en general, todos los especialistas de la medicina aeronáutica admiten que el hombre está en condiciones de resistir cualquier (?) velocidad, con tal de que sea alcanzada mediante una aceleración cuyo valor no supere a seis, o lo más, siete veces g. Todo consiste después en trasladarse a través del espacio según una trayectoria rectilínea, puesto que tan pronto el movimiento deja de ser rectilíneo para hacerse circular, por efecto de un cambio de rumbo, se es víctima de una centrifugación cuyas graves consecuencias son proporcionales a la velocidad angular e inversamente a los radios de curvatura. Si a 600 kilómetros por hora un aviador de caza efectúa un viraje de 500 metros de radio, se ve sometido a una presión de 5 g.; igual que si todas sus vísceras adquiriesen un peso cinco veces mayor, si todo su cuerpo, en fin, se viera de repente solicitado hacia el centro de la Tierra con una fuerza cinco veces más intensa que la normal (1).



El aviador que a 600 kilómetros por hora efectúa un viraje de 500 metros de radio, sufre lo mismo que si repentinamente se encontrara solicitado por una fuerza cinco veces mayor hacia el centro de la Tierra.

LA MEDICINA AERONAUTICA ESTUDIA EL EFECTO DE GRANDES ACELERACIONES SOBRE EL ORGANISMO HUMANO



(1) La fuerza es siempre el producto de una masa por una aceleración. El peso, que es la fuerza con que somos atraídos hacia el centro de la Tierra, será igual a nuestra masa por la aceleración de la gravedad. El peso de 1 kilogramo (el kilogramo peso) será igual a 1.000 gramos-masa × 981 centímetros = 981.000 dinas; siendo la dina la unidad de fuerza, definida como la fuerza que imprime a un gramo-masa una aceleración de un centímetro por segundo.

Por consiguiente, si un aviador en reposo pesa 65 kilogramos-peso, o sea 65.000 gramos × 981 = 63.765.000 dinas, y se ve obligado a soportar una presión de cinco g. sufre lo mismo que si de repente se viera solicitado hacia el centro de la Tierra con una fuerza de 318.825.000 dinas; es decir, como si instantáneamente su peso hubiera aumentado a 390 kilogramos-peso.

* * *

El conocer el nuevo valor de la aceleración en este caso del ejemplo es muy sencillo.

La fuerza centrífuga es:

$$F = \frac{V^2}{R} . m \;,\; V = 600 \text{ kms/h.} = 16.800 \text{ cm/seg.}$$

$$R = 500 \text{ metros} = 5.10^4 \text{ cm.}$$
$$m = 65.10^3 \text{ gramos.}$$

$$F = \frac{(168.10^2)^2}{5.10^4} . 65.10^3 = 364.10^6 \text{ dinas.}$$

Esta fuerza centrífuga es igual a la masa del piloto multiplicada por una aceleración, cuyo valor, con relación a g = 981 será el que nos indique el número de g a considerar:

$$F = 364.10^6 \text{ dinas} = 65.10^3 . \times 981$$

$$\times = \frac{364.10^6}{637.10^5} = 5{,}7 \text{ (g)}$$

Es en una parecida maniobra cuando una formidable presión cae sobre el aviador. La sangre y las partes blandas se ven impulsadas por la gran fuerza centrífuga desarrollada, hacia las piernas, donde afluye con inusitada violencia para dejar sin riego las regiones del cerebro. El corazón trabaja con intensidad creciente; todo el organismo pone en tensión las paredes de los vasos sanguíneos y hace por llevar sangre allí donde se requiere con mayor urgencia en una lucha a vida o muerte con la fuerza centrífuga, que el cuerpo puede aguantar cuatro o cinco segundos si la aceleración a soportar es de 5 ó 6 g. (cifras a todas luces aproximadas, como es natural, ya que todo depende de la naturaleza del piloto, de lo preparado que se encuentre para esta fatiga, etc., etc.).

Si el piloto estuviera entrenado, vendado y en posturas apropiadas, podría resistir hasta siete y ocho veces g., o quizá algo más, pero siempre supeditado al mismo cortejo de trastornos fisiológicos: "visión negra", "visión decolorada", "pérdida de la visión", "pérdida del conocimiento", etc., etc., que los investigadores de la cada vez más importante Medicina aeronáutica observan actualmente en las centrifugadoras "de tamaño natural", mediante experiencias directas, no sobre animales, como se venía realizando, sino sobre el mismo personal volante.

La Medicina y la Técnica aeronáutica han estudiado a conciencia este problema. La primera, con vistas a la utilización del hombre. La segunda, con vistas a la utilización del material. Ambos, hombre y máquina, se desgastan. Si dictamos normas para el entretenimiento de la máquina, lógico sería las dictásemos enérgicamente para la conservación del hombre. Y la realidad es que hoy por hoy no ocurre así.

Por último, sin necesidad de recurrir a consideraciones sobre este vuelo violento que es la caza y el picado, y circunscribiéndonos al vuelo normal y al acrobático en aparatos para este fin (de velocidades reducidas), llegamos también a la consecuencia de que la práctica sostenida del deporte aeronáutico desemboca, quiérase o no, en un estado de fatiga cuya sintomatología ha sido recientemente puesta de manifiesto en un trabajo del doctor español señor Pérez Grifo, premiado por nuestra REVISTA DE AERONAUTICA, donde se exponen las molestias que se presentan en la fatiga, según dos cuadros clínicos, agudo uno y crónico otro, cuya interesante descripción no es necesaria aquí para llegar a las conclusiones que nos proponemos.

Alumnos de la Escuela de Pilotos del Copero disponiéndose a practicar ejercicios deportivos.

¿Desplazará el carguero del aire a su hermano en la mar?

Por el Capitán de corbeta MARTEL

Hay una tendencia acaso excesiva en comparar el avión con otros elementos de la técnica moderna, bien como arma, bien como medio de transporte. Estas comparaciones pueden aclarar cuestiones si rehuyen la polémica. Pero acaso fuera preferible no presentar al avión como si tratara de barrer cuanto se le pone por delante; ni puede tanto, ni lo necesita para ocupar un muy destacado lugar en la civilización.

En la comparación del transporte aéreo y marítimo que aquí se hace, ya apunta el autor que aún queda mucho por decir. Se menosprecia con frecuencia una característica del avión que es esencial en la economía del transporte; no su velocidad, sino la ausencia de límites geográficos en su empleo que no necesita transbordos. Con esto el avión puede demostrar su supremacía para el transporte de pasajeros, de correo y de ciertas mercancías de valor en las que la rebaja del seguro puede compensar el aumento de tarifa.

Queda la cuestión de las grandes cargas. Del carguero aéreo no se ha preocupado seriamente la técnica todavía; pero el tren aéreo es ya una realidad, que aumentará muy notablemente la capacidad de carga. Aun así no debe mirarse al avión como un competidor del barco de carga; pero sí deben entenderse ambos como dos elementos complementarios, de cuyo conjunto saldrá la mejor fórmula. Esta parece ser la conclusión a que han llegado en Estados Unidos y en Inglaterra, donde las principales compañías de navegación se apresuran a montar sus propios servicios aéreos.

Y esto por el imperativo de la economía en el transporte, que en ciertas ocasiones no será la razón predominante. Así en la guerra actual se advierte un gran aumento del transporte militar por vía aérea, en detrimento de los transportes marítimos.

Es el 9 de octubre de 1890. Sobre el verde césped del idílico castillo de Pereire en Armainvillers (Francia), se posa un extraño aparato después de haber recorrido 50 metros sin tener contacto con el suelo, es decir, a través de los aires. El *Eolo,* que así se llamaba el avión, impulsado por una máquina de vapor que movía una hélice cuadripala, deja un sencillo recuerdo de la proeza: dos pedazos de carbón del utilizado para su motor que fueron enterrados por un colaborador del hombre que la realizó, en el sitio en que "despegó" y aquel en que volvió a tomar tierra. Encontrados cincuenta años más tarde, son estos trozos de mineral las pruebas de que la fecha indicada marca el nacimiento de una nueva época en la historia de la Humanidad, y aun cuando la distancia que los separaba era ridículamente pequeña y aunque al parecer el avión de Ader despegó apenas unos centímetros del suelo, es lo cierto que el 1890 vió la realización de una de las mayores ilusiones del hombre desde épocas remotas: volar sin tener que someterse al capricho de los vientos y con una máquina impulsada por sí misma.

Transcurren poco más de una docena de años y a la hazaña de Ader siguen otras muchas; los hermanos Wright, el brasileño Santos Dumont, Bleriot, Farman y una larga serie de hombres audaces se lanzan a los aires para consolidar su conquista; el recién nacido va adquiriendo madurez, y ya no es una locura surcar el espacio en un más pesado que el aire. Viene la primera guerra mundial; lo que debe ser elemento de progreso se convierte en un medio más de destrucción, pero su importancia como tal es tan grande que, aunque parezca paradójico, por el hecho de serlo reporta incalculables ventajas a la civilización. Adoptado el avión como arma eficacísima, luchan las naciones beligerantes para desarrollarlo y perfeccionarlo, dando con ello lugar a un adelanto notable en la ciencia del aire. Al terminar la contienda se ha conseguido una cosa de importancia vital para la aplicación pacífica del avión: la seguridad, y así es posible que el 15 de enero de 1919 pueda despegar del aerodromo francés de Le Bourget un "aerobús" con 12 pasajeros que aterriza unas tres horas después en el inglés de Croydon sin que los "transportados" hubieran sentido la menor sensación de peligro. Un mes más tarde establece el teniente Bossoutrot la primera línea regular París-Londres-París-Bruselas. La Aviación, como medio de transporte de pasajeros y correspondencia, empieza a extender rápidamente su esfera de acción; la Deutsche Aero Lloyd y la Junkers Luft Werke, que se refunden en 1926 y forman la Lufthansa, con sus trescientas etapas diarias; la Imperial Airways, inglesa; la Latecoere francesa, que da nacimiento a la Air France; la Colonial Air Transport americana, que empieza transportando correspondencia de Nueva York a Boston y adquiere después un desarrollo notable, convirtiéndose en la Pan American Airways, son las bases del formidable impulso dado a los trasatlánticos del aire en los años que siguen a la pasada guerra. Poco a poco va también el nuevo elemento de transporte aventurándose sobre los mares; al principio son travesías atlánticas con carácter de proeza, pero no pasa mucho

tiempo sin que se adquiera la seguridad necesaria para el éxito, y entonces son ya líneas con carácter regular las que cubren el Mar Tenebroso. En 1929 se inicia el servicio del Atlántico Norte con aviones postales, que son lanzados desde los trasatlánticos alemanes *Bremen* y *Europa* y el francés *Ile de France,* acortando en veinticuatro horas la llegada de la correspondencia; en mayo del 30 da Mermoz el salto al Atlántico Sur en un avión de línea, el *Latecoere 28,* equipado con un motor de 600 caballos. Francia y Alemania empiezan a competir en el servicio aéreo de este mar: *Latecoere 300,* tipo "Croix du Sud", *Bleriots 59* y cuatrimotores *Farman* de 20 toneladas (derivados de los bombarderos), hacen la competencia a los *Blhum und Voss Ha 139,* con motores "Jumo 205", de aceite pesado, y *Dorniers* (aviones que son catapultados para tener un margen mayor de seguridad, consecuencia del aumento de capacidad de transporte de combustible). En el Atlántico Norte inaugura la Lufthansa un servicio más o menos regular con aviones catapultados desde el *Schwabeland* y el *Friesenland;* más tarde son los *Do-18* bimotores los que realizan la travesía por las Azores, mientras otras naciones trabajan incansablemente en el establecimiento de líneas aéreas sobre el Océano; y cuando parecen realizados sus proyectos, surge la nueva guerra, que deja como dueña aérea comercial del Atlántico Norte durante el tiempo que permanece apartada de la contienda, a Norteamérica, con sus *Clippers* y *Super-Clippers Boeing.*

En este trayecto de paz, intervalo entre dos guerras, la Aviación ha adquirido sin duda un formidable desarrollo como elemento de transporte; pero su campo de acción se había limitado de momento al de pasajeros y correspondencia; el avión comercial, en el amplio sentido de la palabra, es decir, el dedicado a los transportes de mercancías, el carguero del aire, no es realidad en ese intervalo y ha tenido que venir esta segunda contienda para que empiece a pensarse en la posibilidad de que esto ocurra. Veamos en qué medida ha podido influir Marte en lo que caso de realizarse ha de suponer una profunda revolución en el comercio mundial.

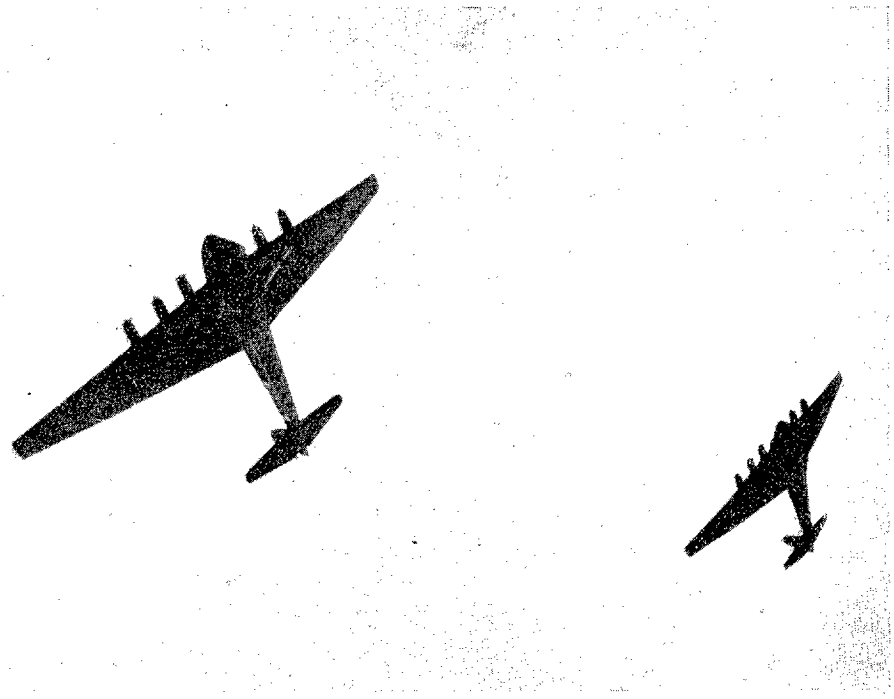
La guerra definida de un modo simplista pero incontrovertible no es sino la pugna entre la vida y la muerte. La primera, representada en una nación por su abastecimiento en todos los órdenes; la segunda, por la supresión de éste. Por ello, desde los tiempos más remotos ha figurado en lugar destacadísimo como medio de imponer la voluntad propia al enemigo, el bloqueo; así, tenemos a Homero describiéndonos cómo Agamenón, durante el sitio de Troya, dice en un "comunicado de su Cuartel general": "Después de haber transcurrido nueve años del gran Zeus, las maderas de nuestros navíos están podridas y la cabullería gastada. Bloqueo cuyos efectos devastadores acusa Héctor al decir que todas las riquezas de los palacios han tenido que ser vendidas en Meonia y Phyrgia para luchar contra sus consecuencias.

Y si recorremos la Historia bélica del mundo, vemos cómo lo que hoy ha dado en llamarse batalla de los aprovisionamientos, se ha producido a todo lo largo de ella.

Pues bien: esta batalla de los aprovisionamientos, cuya característica principal es el bloqueo, ha sido la que ha dado lugar a que el avión inicie una nueva etapa en el camino de su desarrollo, tratando de arrancar al barco lo que parecía su propiedad inalienable—copartida con los elementos terrestres—, el transporte de mercancías.

Claro que no puede hacerse la afirmación categórica de que ello sea exclusivamente consecuencia de esta contienda; en realidad, el avión ha sido dedicado a esta actividad mucho antes de que la guerra actual estallara; pero su campo de acción—en este sentido—ha sido tan reducido que puede considerarse que hasta ahora no se había abierto esa nueva fase en la historia de la Aviación.

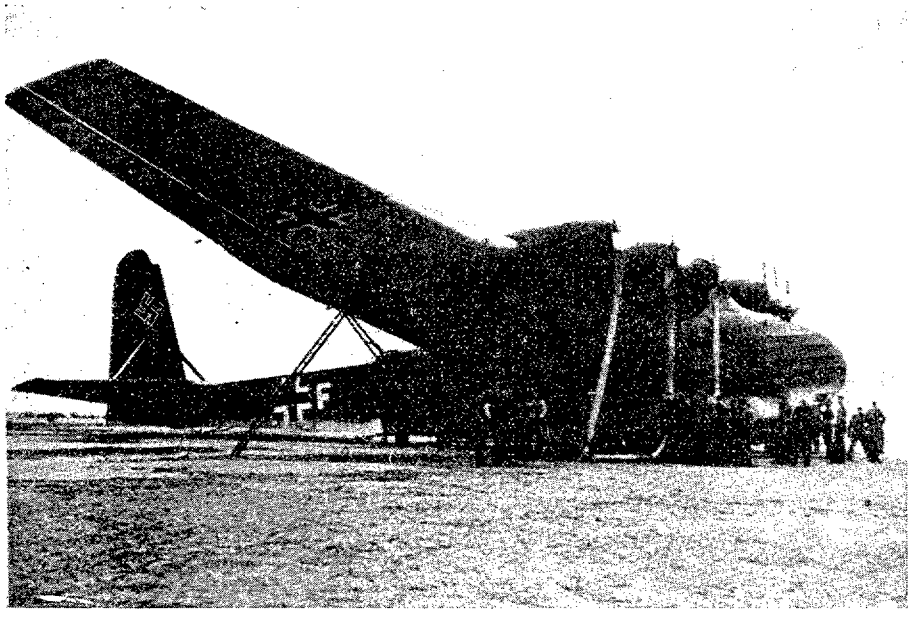
Nadie puede negar el gran rendimiento obtenido con el avión transporte, o carguero, en las expediciones polares, entre las que destacan a este aspecto las del Almirante norteamericano Byrd, que fué el primero que utilizó intensivamente el avión como medio de avituallamiento de los destacamentos esparcidos por las zonas glaciales a centenares de kilómetros de la base principal de "pequeña América", ni es posible cerrar los ojos a la evidencia de la campaña abisínica, en donde los italianos resuelven el grave problema logístico planteado a destacamentos avanzados en terrenos accidentadísimos, mediante el empleo del avión de transporte, que en este caso ha de ser el propio bombardero por no haber conseguido llevarse a la práctica el plan propuesto algún tiempo antes por técnicos del Aire de construcción de una flota apropiada de transporte. Igualmente es forzoso reconocer que los japoneses dieron a su aviación un empleo intensivo en este aspecto desde los primeros momentos de su guerra con China, y si recurrimos a la estadística vemos la levantada por el gran ingeniero alemán Charles Pirath, gran historiador de la aeronáutica comercial, que arroja un total de 3.300.000 pasajeros



El "Me-323" cooperando eficazmente al transporte de personal y material.

transportados por los aires en 1938, cifra que, comparada con la de 212.000 correspondiente al 1928, acusa un grandísimo incremento, y la de 25.000 toneladas de correspondencia y 45.000 de mercancías, tampoco despreciable, pero que viene en apoyo de nuestro argumento, ya que ella no es sino la que pueden transportar una docena de cargueros de tonelaje memedio, y, por citar solamente un caso, Inglaterra en tiempo de paz necesitaba la llegada de 150 barcos diarios para su aprovisionamiento (solamente en géneros alimenticios unas 50.000 toneladas, es decir, más del total transportado por la aviación en un año).

Vemos, pues, que a pesar de la utilización del avión como medio de transporte de mercancías, es tan limitada su acción durante el período que precede a la segunda guerra mundial, que no puede considerarse como un factor de peso en el tráfico internacional hasta que el nuevo conflicto abre otras perspectivas.



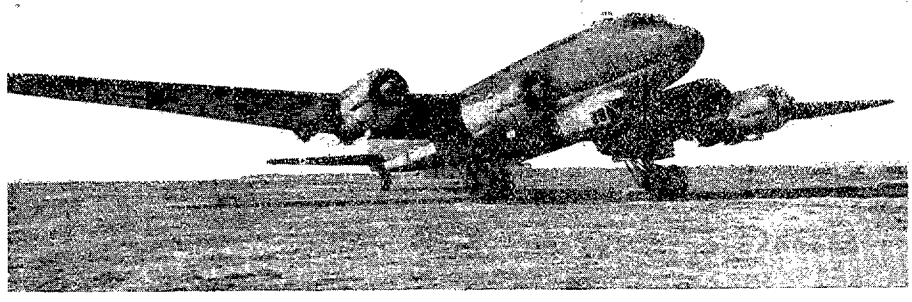
El gigante "Me-323", avión de transporte de la Luftwaffe.

Septiembre de 1939, campaña de Polonia. Los alemanes, a los que el Tratado de Versalles había cortado las alas bélicas, hubo de dedicar toda su atención al transporte, no sin dejar de tener siempre en cuenta la posible utilización militar de su flota aérea de comercio. Ello la coloca en condiciones excepcionales para aprovisionar a sus ejércitos — cuyas operaciones relámpago exigían una gran movilidad—por vía aérea, empleando intensamente esa flota de comercio. Sigue a la campaña polaca, la occidental europea y con ella la del Norte y el Este; en una y otra continúa aquélla desempeñando un papel preponderante. Lo mismo ocurre en la mediterránea, en la que perdido el dominio del mar—por circunstancias que no son del caso mencionar—ha de recurrir Alemania al empleo intensivo del avión de transporte para aprovisionar su Afrika Corps. Los norteamericanos, en su táctica de "salto de isla en isla", adoptada hasta ahora en el Pacífico, dan también un gran impulso a la flota de transporte, llegando a realizar verdaderos cargueros del aire con capacidad para transportar hasta carros de 20 toneladas. He aquí, pues, a la guerra dando nuevo impulso al empleo del avión para el transporte de material, y aunque su actividad no es comercial, sino puramente militar, por razón de lo transportado y porque su empleo como "carguero" no tiene otro objeto que hacer posible la realización de planes estratégicos previstos, es indudable que se empiezan a dar los primeros pasos en el nuevo camino. Camino en el que ha de encontrarse con un poderoso rival, el "tramp" o carguero marítimo.

¿Puede compensar la mayor rapidez del transporte las desventajas económicas que el avión tiene respecto al buque, llegando si así fuera a hacer desaparecer de los mares el buque de comercio, carguero? Interrogante cuya contestación debe ser del máximo interés, ya que caso de ser afirmativa la respuesta, es indiscutible que la Marina mercante y de guerra habrían perdido su razón principal de existir, el mantenimiento y defensa de las comunicaciones con la revolución total de los principios políticos, militares y económicos existentes. Difícil es sentirse profeta en un mundo en el que cada día nos trae una sorpresa; pero a pesar de ello nos atrevemos a afirmar categóricamente que el avión no podrá desplazar al buque transporte.

Lo ocurrido con el "carguero del aire" es análogo a lo que sucedió con el tren cuando hizo su aparición en las carreteras el camión rápido de transporte. Entonces no fueron pocas las voces que se levantaron para predecir el triunfo inmediato de este último. Entre los 30 ó 40 kilómetros de media de un mercancías y los 50 ó 60 de un camión, y entre la "flexibilidad" de un sistema de transporte y la rigidez del otro, la elección no era dudosa: la carretera desplazaría a la vía férrea, y, sin embargo, no fué así, por la sencilla razón de la mayor carestía del segundo, que en general no era compensada con la conveniencia de tener la mercancía con la máxima urgencia en el destino. Pues bien: entre el transporte marítimo y el aéreo la diferencia en este sentido es muchísimo mayor. Un barco que pese, por ejemplo, 200 toneladas en plena carga, o lo que es lo mismo, cuyo desplazamiento en toneladas métricas sean esas 200 (no hay que confundirlas con las Moorson utilizadas para medir el arqueo y que equivalen a 2,83 cúbicas), tiene un porte de unas 132 toneladas (es decir, que esa es su capacidad transporte) y un peso propio de unas 66. Los nuevos cuatrimotores *Martin PB 2 M-1 Mars*, "*Mars*", proyecto de Glenn L. Martin, con sus 115 toneladas, no podrán transportar sino unas 20. Esto es, en el primer caso un 200 % y en el segundo apenas un 20 %. Claro que el carguero marítimo efectúa ese transporte a una velocidad veinte o treinta veces menor, y que un cálculo basado en la experiencia ha demostrado que, por ejemplo, la duración del viaje comercial entre los Estados Unidos es de unos quince a veinte días por vía marítima, y apenas veintidós horas por la de los aires; pero como contrapartida aparece la grandísima diferencia de rendimiento motriz y consumos relativos, lo que se traduce en la de rendimiento total. En un avión de 50 toneladas, por ejemplo, puede considerarse que

el combustible solamente representa un 80 % de la sobrecarga si se trata de largas travesías. Una flota de 500 hidroaviones gigantes de 15 toneladas de carga útil equivale a un solo carguero marítimo de 7.500, y un cuatrimotor tamaño corriente quema dos toneladas de combustible para volar de las Indias a Brasil, volviendo a su punto de partida por una tonelada de carga útil, y esa misma tonelada, transportada en un barco de motores, exigiría treinta veces menos combustible; y si comparamos el personal necesario en uno y otro caso, factor económico no despreciable, veríamos que en un carguero tipo medio bastan unos 40 hombres, mientras su equivalencia en el aire exigiría cerca de 1.000.



Versión militar del Focke Wulf "Condor"

He aquí cómo el transporte aéreo, a pesar de su rapidez muy superior, no puede dar la batalla con probabilidades de éxito al marítimo, ya que esa ventaja queda prácticamente anulada al introducir en la comparación factores económico-comerciales. (Si se añadieran a los datos dados los de precio de construcción, la "inferioridad" del avión respecto al barco se haría aún más patente.) Pero si las razones dadas no han bastado para demostrar que la velocidad del transporte—en la mayor parte de los casos—no tiene una importancia tan capital como para supeditar a ella los demás factores, examinemos lo que está ocurriendo hoy con los mismos transportes marítimos, en los que el solo hecho de tratar de aumentar la velocidad de los actuales cargueros de 10 ó 12 nudos a 15 ó 20 (cargueros lentos o rápidos), ha suscitado una polémica de altos vuelos entre los partidarios de uno y otro tipo, sin que hasta el momento haya recaído una resolución definitiva, a pesar de que en plena guerra, donde han de vencer ante todo las razones militares, hay una fundamental a favor del segundo—el peligro submarino—. Y de los argumentos esgrimidos en la discusión, que reproducimos a continuación, no hay duda de que el primero podrá ser exclusivamente técnico, pero el otro es absolutamente económico. Son éstos:

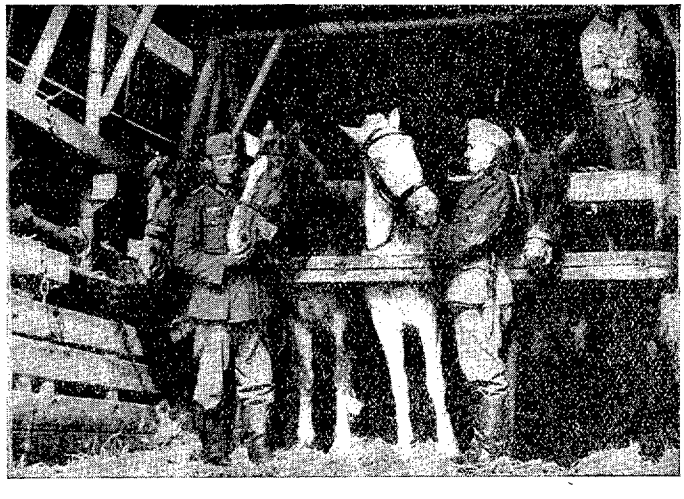
a) El simple incremento de 5 nudos de velocidad exige pasar de propulsores de 3.000 caballos, a otros de 7.000, con el consiguiente aumento de los espacios destinados a ellos y al combustible, y el inevitable trastorno que ha de experimentar la construcción en sus métodos y ritmo (problema grave en unas circunstancias de guerra, en donde todos los esfuerzos han de encaminarse a cubrir rápidamente las pérdidas y "producir" el superávit necesario para futuras operaciones. Dejamos a un lado el factor coste por no ser digno de tener en cuenta en tales circunstancias).

b) Las naciones beligerantes no podrán desarrollar sus actividades de construcción naval pensando solamente en la guerra: han de mirar también necesariamente a un porvenir de paz, y en éste es indiscutible que solamente muy pocas líneas podrán ser explotadas económicamente por los cargueros rápidos. (Y todo esto por media docena de millas hora solamente.)

Argumento, este último, que es el verdadero talón de Aquiles de los transportes rápidos sobre el que se lanzan las flechas de nuevos "Paris", cifras y estadísticas.

Tan grande es la importancia que en el futuro parece va a darse al factor económico, con detrimento indiscutible del de rapidez, que hasta se ha llegado a considerar, como en el caso del ingeniero naval alemán doctor Wustrau, la conveniencia de volver a utilizar la romántica vela como medio más apropiado de transporte para muchas mercancías, dado que—según dicho ingeniero—los principales inconvenientes del velero % velocidad escasa con viento flojo, derrotas excesivamente largas y dotaciones elevadas, han sido eliminadas en gran parte gracias al adelanto en la técnica de construcción y aerodinámica, y que, por tanto el barco de vela estará, cuando llegue el momento, en condiciones de competir con el carguero. Apreciaciones que podrán a primera vista parecer exageradas pero que dejarán de parecerlo cuando se piense que no hace más de una docena de años se corría todavía la célebre "carrera de trigo de Australia", con la participación de más de 20 veleros de gran porte, y que en la actualidad muchas naciones beligerantes, entre ellas Norteamérica, construyen grandes cantidades de barcos de vela (algunos hasta de 1.000 toneladas) para determinada clase de transportes.

Pero antes de llegar a una conclusión, no queremos dejar de exponer dos casos que ponen de manifiesto: uno, la "relatividad" de todo lo dicho, o lo que es lo mismo, la imposibilidad de afirmar de un modo absoluto la victoria comercial del transporte marítimo sobre el aéreo, ya que en determinadas circunstancias puede compensarse la "carestía" del avión



Interior del "Me-323".

respecto al barco, resultando más económico que éste; y el otro, la inmensa ventaja que reporta a veces el empleo del avión como medio de transporte a pesar de esa carestía aparente. Es el primer caso el ocurrido en la guerra actual, donde durante una de las operaciones de Birmania los japoneses pudieron dominar los cielos sin ser molestados a pesar de la existencia de gran número de cazas británicos en los aerodromos de aquel territorio, que no podían volar por faltarles una pieza que no había sido enviada en transporte aéreo, sino marítimo. Cazas que, obvio es decirlo, no tardaron en caer víctimas de las bombas y ametralladoras niponas. No hay duda que el transporte aéreo hubiera resultado en este caso más "económico". El otro es el de unas minas de oro de Nueva Guinea, en donde la apertura de vías de acceso hubiera resultado de un coste elevadísimo y que gracias al empleo del avión pudieron ser explotadas "económicamente". Algo parecido ocurrió también en las de Greay Bear Lake, al noroeste del Canadá, abiertas gracias a la intervención del "carguero del aire" con resultados altamente beneficiosos. Claro que el flete del mineral era en aquella época, 1932, unas 1.200 pesetas por tonelada (aérea), y su precio excedía de las 20.000.

Con todo esto, creemos contar ya con elementos suficientes para enjuiciar la situación del "carguero del aire", haciendo más fundamentada nuestra afirmación de que su principal causa y origen es la guerra actual y de manera especial el bloqueo. La guerra en general, porque a ella se debe la aparición de aviones gigantes que en el futuro encontrarán excelente aplicación como transporte de pasajeros, correspondencia y mercancías; el bloqueo en especial, porque él ha sido la razón de que se vaya o intente ir a la construcción de verdaderas flotas aéreas de transporte de mercancías, que el día de mañana tendrán que ser incorporadas necesariamente al tráfico internacional, presentando al comercio mundial un hecho consumado que tendrá que aceptar aun en contra de su "economía", valorándolo como un elemento más en el conjunto, no como el principal e insustituíble, cuyo puesto seguirá ocupando el carguero marítimo.

En efecto, el bloqueo existe no solamente para las naciones "débiles" en el mar, sino también para las fuertes; la única diferencia es el tipo de llevarlo a cabo por unas y otras. Mientras el practicado por éstas es lo que pudiéramos llamar total y permanente, es decir, que prácticamente los buques transportes del enemigo no podrán aventurarse a grandes distancias de sus propias costas, el de aquéllas es parcial y evolutivo, o lo que es lo mismo, las armas navales empleadas ejercen su acción en zonas determinadas que evolucionan continuamente en busca de zonas débiles de defensa. Y como las naciones fuertes en el mar, lo son porque la Geoestrategia les obliga a ello, que dicho en otras palabras significa que su debilidad llevaría consigo una inevitable muerte por consunción, no hay duda que precisamente es en ese mar donde se encuentra la medula de su sistema de aprovisionamientos.

De ahí la tendencia de las Naciones Unidas a huir del peligro que amenaza sus comunicaciones marítimas buscando la seguridad de sus transportes en el aire, que traducido en hechos es la orden recibida por Kaiser de construir 500 aparatos de 70 toneladas con radio de acción de 5.000 kilómetros y capaces de transportar 100 hombres con su equipo completo y elementos pesados de guerra, y de ahí también que otras, previendo pueda ocurrirles lo mismo algún día, se esfuercen en prepararse para la eventualidad, dando con ello en su conjunto un enorme impulso a lo que el día de mañana puede ser una magnífica flota mercante aérea.

¿Hasta dónde se llegará en materia de tonelajes, velocidades y perfeccionamiento en general de lo existente? Imposible de predecir. No hace mucho tiempo se consideraba que la velocidad del sonido era una muralla infranqueable para el avión; hoy dicha barrera ha sido rota por un caza que ha llegado a la de 1.300. No hay día que pase sin que nos traiga una novedad en materia aeronáutica; recientemente un difícil problema de construcción el remachado de determinadas planchas de los aparatos, ha sido solucionado mediante el empleo de remaches con cabeza explosiva.

El tren aéreo es ya cosa cuya posibilidad es unánimemente reconocida; algunos constructores que no pueden considerarse como "soñadores", entre ellos M. Hoekstra, aseguran que la construcción de aparatos de 700 toneladas es viable. Un nuevo metal superligero, el berylium, abre posibilidades insospechadas. En resumen: la aviación de comercio puede ser y será un nuevo y magnífico elemento en la vida de los pueblos, pero sin que por ello puedan éstos volver sus espaldas al mar, camino vital en la Historia y Porvenir de nuestra Civilización.

NATURALEZA E HIPOTECABILIDAD DE LA AERONAVE

Por JOSE MARIA OLIVER NARBONA, Teniente Auditor del Ejército del Aire.

Por ser el derecho, más que un fenómeno paralelo, una consecuencia del hecho, y por la necesidad de que las nuevas relaciones de la vida social se amparen en la protección de aquél, el acontecimiento físico del vuelo ha dado lugar a una nueva ciencia jurídica. El hecho mecánico de la navegación aérea ha venido a cualificar una serie de conexiones humanas que, al ser dotadas de aptitud para producir consecuencias jurídicas por un ordenamiento positivo, y al desarrollarse en función de aquel hecho físico, tipifica una modalidad de relaciones jurídicas que podemos denominar "relación jurídica aeronáutica".

De la especialidad de esta relación jurídica son determinantes las características de la cosa base del vínculo que constituye el objeto de aquella relación. Si el conjunto de consecuencias jurídicas que resultan de la conexión de dos sujetos respecto de un hecho relacionado con la navegación aérea tiene una particularidad tan señalada para crear una nueva rama del derecho, es poque aquella "cosa" sobre la que se construye el vínculo, tiene acusada sustantividad. Los demás elementos de esta relación jurídica no difieren de los generales en estas relaciones: los sujetos no ocupan posiciones distintas, los vínculos que constituyen son, hasta ahora, semejantes a los establecidos en otras ramas del derecho, su contenido o situación respectiva que produce la relación, viene dada en función del vínculo, y si los principios jurídicos cambian, es precisamente por la sustantividad de la "cosa" u objeto, como tradicionalmente se viene llamando a la materia física—aunque a veces no sea tan física—de la relación jurídica.

En la relación jurídica aeronáutica la cosa típica por excelencia es la aeronave. No decimos que sea la única, pero sí—y por aquel arrastrar del hecho al derecho—que de la misma manera que en la navegación aérea toda la organización y servicios convergen en el hecho del vuelo, en la regulación jurídica de aquella navegación la aeronave preside las características de todas las cosas que pueden verse envueltas en la relación jurídica aeronáutica. En la determinación de las otras cosas que pueda comprender aquella relación, el pensamiento en la aeronave no puede estar ausente. No sólo la compraventa de la aeronave, sino la concesión aeronáutica, o la hipoteca de la aeronave singular, de los elementos en tierra que le son accesorios y aun de la misma concesión como cosa universal, están determinadas por la naturaleza de la cosa típica de la relación jurídica aeronáutica.

Por ello hemos querido pensar en la naturaleza jurídica de la aeronave recordando las palabras de Ihering: "El interés de la clasificación sistemática exacta de una institución, no es otro que el de su conocimiento y exposición exactas."

De cuanto antecede, bien se desprende que consideramos a la aeronave como objeto del derecho. Concebido éste, por Sánchez Román, como todo lo que es susceptible de ser sometido al poder de las personas, como medio para un fin jurídico, o la materia apta para la realización del derecho en el referido concepto de medio, y por Clemente de Diego como los medios ordenados por Dios para el cumplimiento del fin humano en cuanto recibe la protección del derecho, no es difícil ver en la aeronave aquella susceptibilidad y materia medial o este medio protegido por la norma. La aeronave es una de aquellas entidades sometidas al señorío o poder del titular de un derecho que sirve de medio para sus fines, y esta susceptibilidad de ser objeto o materia de derecho, la califica de cosa jurídica. A ella no le afecta el problema de la necesidad de ser corporal, y ya sea considerada la cosa, dentro de la concepción germánica, en el sentido restringido de objeto corporal, en el amplio de Sánchez Román de existencia física y real o jurídica y legal, o

en la intermedia, de los juristas italianos, como entidad material o inmaterial que tenga una existencia autónoma y pueda ser sometida al poder de una persona como medio para satisfacer una necesidad generalmente económica, la aeronave, por su realidad corporal, que la califica de cosa, aun en el más restringido de sus sentidos, es cosa y objeto de derecho. Como cosa la considera Tapia Salinas, y sólo añadiremos que en relación con el vínculo jurídico consideramos la cosa como simple objeto mediato o substracto de ella, y no como objeto propio y directo, puesto que reservamos para el vínculo que la relación crea.

No creemos que la aeronave pueda ser sujeto de derecho, ni aun que tenga personalidad jurídica, como parece querer indicar Gay de Montellá. El recurso unificador por excelencia, como considera Garrigues a la atribución de personalidad jurídica, no tiene ocasión de actuar en la aeronave. No faltarán en la doctrina moderna opiniones favorables a la personificación de la aeronave, fundadas en que preceptos positivos traten a la aeronave como si fuera sujeto de derechos y obligaciones; pero ello, como dice Garrigues respecto del buque, no pasa de ser un modo abreviado de hablar, sobre cuya significación nadie puede engañarse: esos derechos y obligaciones de la aeronave son, sencillamente, derechos y obligaciones de la persona relacionada con ella. La atribución de una nacionalidad no es argumento en contrario, porque, en un sentido muy amplio, la nacionalidad no es atributo exclusivo de las personas. De los bienes inmuebles, al ser regidos por la ley del país en que están sitos, puede decirse que tienen esta nacionalidad, y si respecto de la aeronave se da más apremiante la necesidad de atribuirles una nacionalidad, es por la característica de su destino especial al tráfico internacional.

Hemos calificado a la aeronave de objeto de derecho, y, en efecto, en ella encontramos los requisitos generalmente exigidos para la susceptibilidad jurídica de las cosas: Utilidad, y una utilidad tan manifiesta que nos exime de tocar el problema de si esa utilidad ha de ser patrimonial, como exige Coviello—"utilidad valuable en dinero por vía directa o indirecta"—, o meramente moral, como sostiene Dusi cuando afirma que normalmente es patrimonial, pero puede no serlo. La aeronave tiene una utilidad patrimonial tan clara, que no existe ningún impedimento para constituir sobre su valor de uso cualquier derecho real, ni para construirlo sobre su valor en cambio (derechos reales de adquisición); apropiabilidad tan manifiesta, que sólo hemos de decir que, al considerar a la aeronave apropiable, excluímos, casi no haría falta decirlo, a la aeronave militar, bien que pertenece al dominio público, por estar destinada al servicio público que supone la defensa militar de la Nación, y con ellas a todas las aeronaves del Estado destinadas a cualquier servicio público; sustantividad, que se revela a través de la matrícula de aeronaves que las identifica en una existencia separada y autónoma, cualidad sobre la que queremos llamar poderosamente la atención, porque más tarde nos ha de servir para catalogar a la aeronave en el grupo de objetos muebles registrables, por virtud misma de su acusada sustantividad.

Poca dificultad existe en considerar a la aeronave como cosa corporal, no fungible, susceptible de una apreciación específica o genérica no consumible, aunque deteriorable e indivisible como tal aeronave. También creemos que debe considerarse como cosa compuesta por conexión o conjunción de cosas simples, conexión que forma una unidad jurídica, una nueva cosa, calificada por la comunidad de destino económico de las cosas que se unen: la navegación aérea. Pueden ser consideradas en singular y como agrupación universal de hecho o de derecho. Por su pertenencia, ya hemos dicho que las creemos apropiables y susceptibles de tráfico jurídico, con exclusión de las aeronaves que el Estado destina a los servicios públicos, y en su integración no es difícil descubrir partes integrantes—que se encuentran en conexión recíproca, formando el todo—(fuselaje, motores); pertenencias, como algo integrante de la cosa principal, destinado a servir su fin económico y puesto en relación duradera y subordinada respecto de los primeros (aparatos de precisión de a bordo); y accesorias en sentido estricto como cosas unidas íntimamente a las primeras en relación de dependencia de ellas de forma que no puedan separarse sin alterar su esencia.

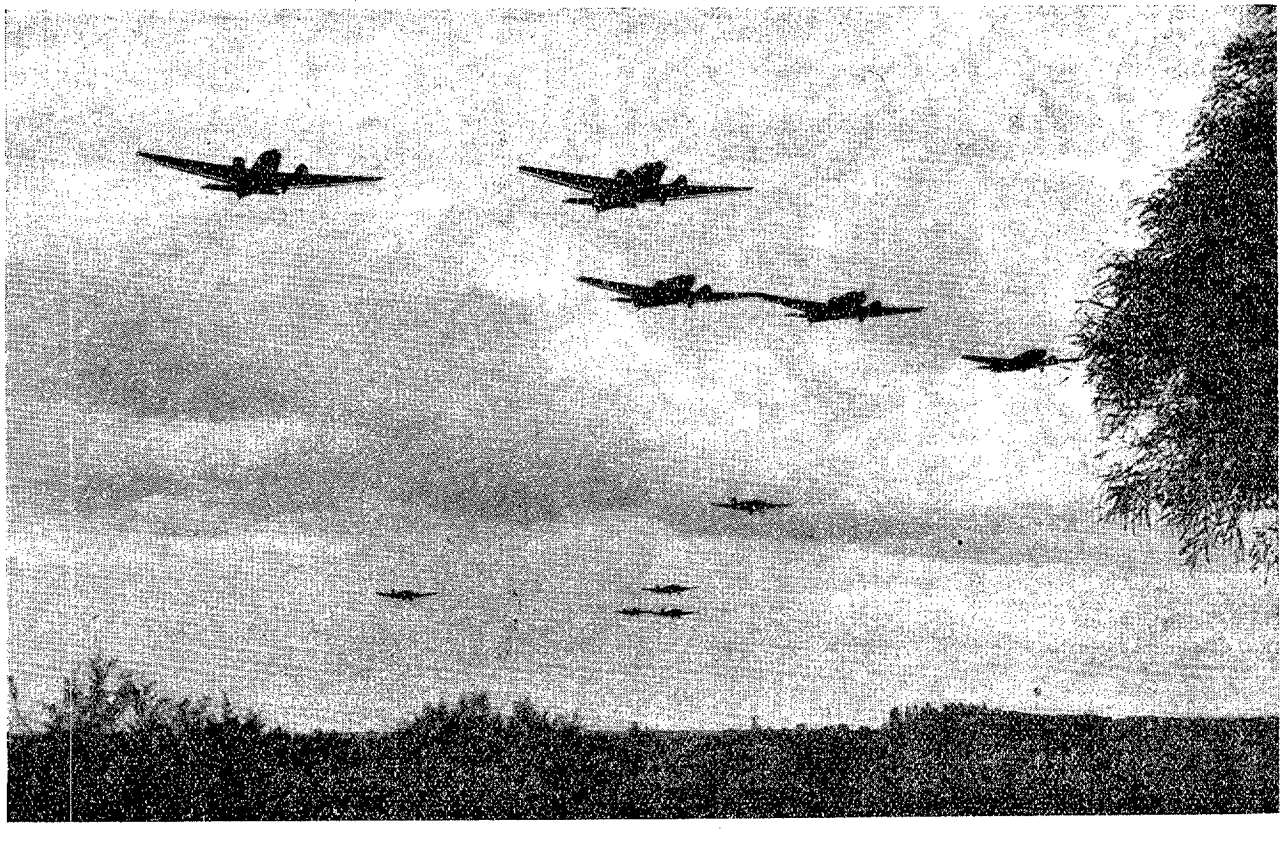
Más importancia tiene encasillar a la aeronave en la dicotomía de los bienes muebles-inmuebles. Atendiendo al sentido propio y gramatical y adoptando como criterio de distinción la posibilidad esencial de una cosa de ser desplazada de un lugar a otro sin deterioro o sin que por ello sufra su naturaleza, y el carecer de una situación fija en el espacio, no sería muy difícil llegar a la conclusión firme de que las aeronaves son bienes muebles por naturaleza, por tratarse de cosas no ya susceptibles de movimiento, sino porque su fin y su razón de existencia es precisamente una modalidad del movimiento: la navegación aérea. El problema ha surgido al ser reconocidas universalmente las aeronaves como objeto del derecho real de hipoteca y ante la consideración, también muy generalizada, de que sólo los bienes inmuebles eran aptos para entrar en concepto de materia en la construcción de una relación jurídico-hipotecaria. Las aeronaves son bienes destinados al movimiento; pero, por necesidades del fomento del crédito aéreo, tienen que ser hipotecadas. La garantía prendaria no es útil a esta nueva rama del crédito porque acusa al máximo sus defectos al impedir al deudor, generalmente una Sociedad concesionaria de una línea de navegación aérea, el uso de la aeronave, causando, además de este perjuicio individual a la Compañía, el colectivo que supondría la suspensión, al menos temporal, del tráfico aéreo. Se trataba de un bien mueble que debía ser susceptible de hipoteca, y para salvar la supuesta contradicción se acudía al camino de la ficción jurídica, inmovilizando las aeronaves a los efectos de la hipoteca cuando no a todos los que pudieran ser apreciados ante el derecho. En el derecho marítimo, que había de servir de base en tantos aspectos al derecho aéreo, existía un ejemplo del que se podía copiar la aplicación de aquella ficción: el buque es también cosa mueble por esencia, con un fin de movimiento muy semejante, por no decir idéntico, al de la navegación aérea; el crédito naval, por las mismas razones que

hemos expuesto para el aéreo, necesitó de la hipoteca del buque, y para salvar la contradicción imaginaria a que hemos aludido, se acudió a la ficción de inmobilizarlo, que intentamos combatir.

Porque, en el fondo, la ficción jurídica equivale al misterio legal, y el derecho, como cualquiera otra rama del saber, tiene que huir del misterio, procurando desentrañar sus oscuridades y llevar la claridad a la cúspide de toda relación jurídica. Para nosotros, la ficción encubre siempre un desconocimiento de aquellas condiciones determinantes de una posición jurídica concreta. La ficción es encontrarnos ante algo que si revela al exterior ciertos caracteres que no le hacen apto para producir determinada consecuencia jurídica, por otra parte, por su misma naturaleza, nos lleva a reconocerle aquella aptitud, de modo que tenemos que acudir a concederle, ficticiamente, una posición semejante a la de aquellos otros entes que exteriorizan las condiciones que hasta entonces creíamos determinaban la posición. Consideramos, pues, que la ficción tiene para nosotros como causa el error y constituye el subterfugio para salvarlo. El análisis de cualquiera de las ficciones más generalmente admitidas en los modernos ordenamientos jurídicos, nos llevaría a confirmar tales conclusiones; pero, a fuer de pecar de insistentes, analizaremos nuestro ejemplo: se creía que la característica esencial de las cosas susceptibles de ser hipotecadas era su inmovilidad, y al encontrarse con la necesidad de construir hipotecas sobre buques y aeronaves, se optó por la fórmula más sencilla, que eximía de toda investigación, de considerarlas ante el derecho como inmuebles, aunque la realidad atestiguara todo lo contrario.

Los nuevos estudios hipotecarios acusan el error de considerar sólo a los inmuebles susceptibles del derecho real de hipoteca, y, a su impulso, los ordenamientos jurídicos más modernos reconocen la hipoteca mobiliaria. Por ello, intentamos recoger estas orientaciones actuales para librar del subterfugio de la ficción a la construcción de la teoría de la hipoteca aeronáutica y evitar que, en aras de la facilidad de esta construcción, se desfigure la verdadera naturaleza jurídica de la aeronave.

No necesitamos acudir a las palabras de Gossi para recordar que la antítesis entre bienes muebles e inmuebles no aparece en los albores del Derecho romano, "en el Digesto, dice, no se encuentran las voces "bona inmobilia"; se habla únicamente de las "res soli". El uso de la voz "inmobile", en oposición a la de "mobile", comienza concretamente en la Constitución de Justiniano que forma la ley única "De usucapione transformanda". Por la importancia de la distinción de las cosas "mancipi" y "nec mancipi", olvidaron la distinción que en la economía y en el derecho moderno ha aparecido como fundamental, y cuando aparece es con escaso interés práctico y con un ámbito conceptual limitado, aplicándose sólo a las cosas corporales y sin derivar de ella distintos regímenes jurídicos.



Hacia los objetivos.

Fué en la Edad Media, y a través de todas las ramas del derecho germánico, cuando la distinción llegó a su cúspide, al unirse, por efecto del feudalismo, el Poder público a la propiedad territorial y menospreciarse la propiedad mobiliaria, como atestiguan los conocidos aforismos de "res mobilis res vilis" y "vilis mobilium possessio", con la consecuencia de la construcción de un ordenamiento jurídico distinto para cada tipo de bienes.

La evolución del concepto de cosas susceptibles de hipotecas y la de la esencia de este mismo derecho siguen un curso paralelo. Ante la indiferencia en la distinción de cosas muebles e inmuebles por el Derecho romano, la esencia de la hipoteca, según su construcción, no radicaba en gravar bienes inmuebles, sino en evitar el desplazamiento de la posesión de la cosa a poder del acreedor. Luego veremos cómo este modo de ver la hipoteca no obedece simplemente a una circunstancia histórica, sino que corresponde a un modo de ser de esta garantía real. En la Edad Media, con el apogeo de la distinción de los muebles e inmuebles, se adscribe la hipoteca a los bienes inmuebles, y la prenda, a los muebles; criterio diferenciador que ha pasado al derecho moderno y que los sistemas hipotecarios no han hecho más que acentuar hasta que las modernas posiciones, al admitir la hipoteca mobiliaria, abandonan la importancia de la distinción de cosas muebles o inmuebles, acusando así el paralelismo de que hablábamos, y que es fácil comprender teniendo en cuenta que la hipoteca constituía el núcleo del ordenamiento jurídico especial a que eran sometidos los bienes inmuebles en el supuesto de aquella distinción.

Pero en nuestra exposición, nos interesa afirmar que aquella primitiva posición romana a que hemos aludido, encierra una solución que coincide exactamente con la más propia esencia de la hipoteca.

En el desenvolvimiento de la garantía real a través del Derecho romano, la hipoteca representa el medio de salvar los inconvenientes que tenía la prenda, como ésta salvó los que suponía la transmisión fiduciaria. Si garantizado el deudor contra una posible enajenación por parte del acreedor—a lo que podía dar lugar la fiducia—por medio de la prenda—que solamente transmite la posesión de la cosa—, se privaba al deudor del uso de la cosa, y se quiso evitar este perjuicio con la hipoteca, obedeciendo a ello la construcción romana, no es difícil comprender por qué consideramos acertada la posición que ve la esencia de la hipoteca en aquella exención del desplazamiento de la cosa hipotecada. "Propie pignus dicimus quod ad creditoren transit; hypothecam cum non transit nec possessio ad creditoren" (Digesto, párrafo segundo, frag. 9, tít. VII, libro XIII). Los romanos construían ambos derechos sobre cosas muebles o inmuebles sin distinción, y sólo en tiempo de Justiniano se empezó, además, a referir el "pignus" a las cosas muebles, aunque sin llegar a hacer esto el requisito esencial o natural de la prenda.

Convenimos, pues, con Roca Sastre, en que lo que tipifica a la hipoteca en el orden institucional, provocando su esencia registral y diferenciándola de la prenda, no es la naturaleza mueble o inmueble de la cosa que grava, sino si hay o no desplazamiento de la posesión del propietario, y al afirmar con el mismo autor que el carácter esencialmente inmobiliario de la hipoteca es insostenible científicamente, tenemos que pensar en los motivos que dieron lugar a atribuírle tal carácter, camino que nos ha de conducir a descubrir otros caracteres que sí deben reunir todas las cosas susceptibles de hipoteca.

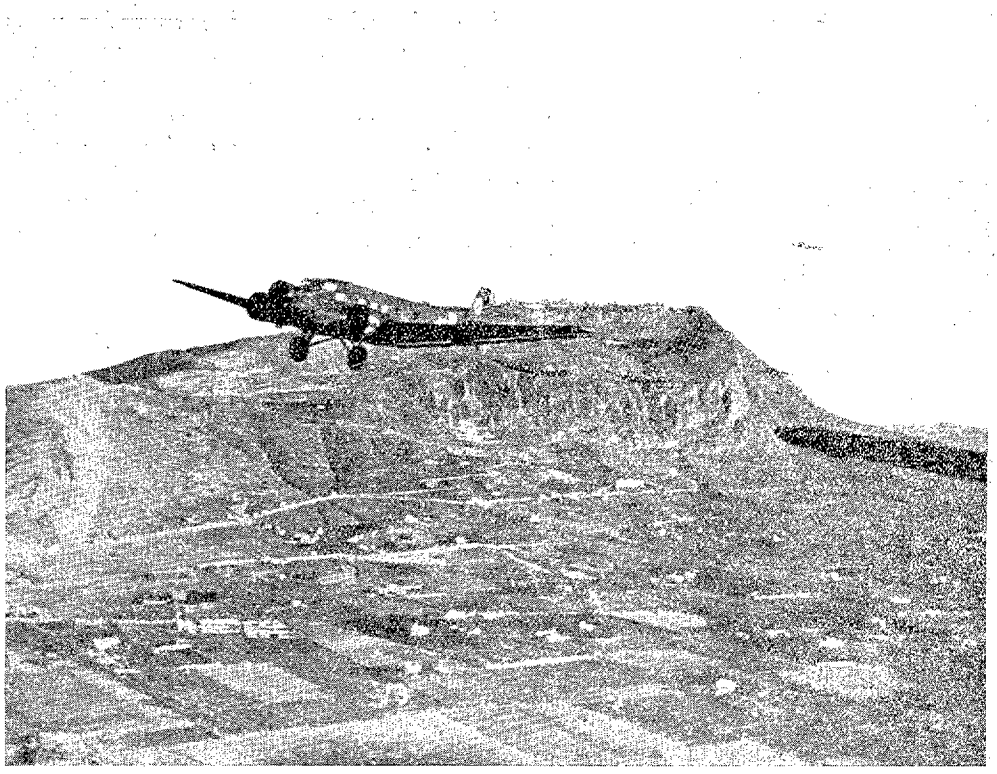
Porque aun cuando el pensamiento del hombre está sujeto a error—no hay forma más fácil de no errar que el no pensar—, el error del hombre que piensa siempre tiene un fundamento. La razón de aquél era bien sencilla: estaba fundada en la dificultad práctica de los bienes muebles para ser objeto del derecho de hipoteca, pues, por su movilidad y fácil destrucción, ocultación o sustracción, es más que probable que los intereses del acreedor se vean frustrados al no pasar la cosa a su posesión. Dice Roca Sastre que "el quitar las cosas de las manos del deudor poniéndolas a buen recaudo, es indispensable si se quiere hacer servir el valor en cambio de los bienes muebles de garantía al cumplimiento de una obligación". Pero, como dice el mismo autor, son únicamente dificultades prácticas de la hipoteca mobiliaria y no impedimentos de esencia institucional. Por eso creemos que cuando encontremos una cosa mueble con ciertas cualidades especialísimas que impidan aquella fácil destrucción, ocultación o sustracción, que entre las cosas muebles es regla general, habremos encontrado una cosa mueble completamente apta para el derecho de hipoteca.

Alguna cualidad especial habrán descubierto los modernos legisladores en determinados bienes muebles, cuando han establecido, respecto de ellos, la hipoteca mobiliaria, y, concretamente, en nuestro ordenamiento jurídico, alguna especialidad habrá descubierto el legislador en determinadas cosas muebles, cuando hace aptas del derecho de hipoteca, primero, a las máquinas, aperos, ganados y demás elementos de la industria agrícola y ganadera, bajo la fórmula de prenda agrícola sin desplazamiento, prenda que luego extiende a los tenedores de aceite, y más tarde, por medio del Instituto de Crédito para la Reconstrucción Nacional, a los industriales, para condensarla definitivamente en la modificación del capítulo II, título XV, libro IV del Código Civil por ley de 5 de diciembre de 1941.

No vamos a insistir en el carácter de hipoteca mobiliaria que tiene la fórmula "prendaria" incorporada a nuestra legislación por la ley citada, pese a la denominación de prenda sin desplazamiento, aunque en el articulado de la ley se emplee el término "hipoteca mobiliaria", y su calificación como modalidad de la prenda, con lo que parece que el legislador, ante el momento de calificar una institución que tenía un punto de contacto con la hipoteca—la falta del desplazamiento de la posesión—y una conexión con la prenda—el carácter mueble del objeto—, olvidó que la diferencia institucional entre ambas figuras jurídicas está en el traspaso o no de la posesión, como venimos afirmando. Por otra parte, la aplicación de esta garantía a las cosas muebles es tan acusada, que el mismo legislador, cuando quiere aplicarla a cosas que nuestro ordenamiento considera como inmuebles, acu-

de al expediente de mobilizarlas, empleando una ficción inversa a la que combatimos, con un fin paralelo y también inverso.

Doctrinas y legislaciones reconocen la hipoteca mobiliaria, y nosotros prometíamos el intento de descubrir qué caracteres quitaban a una cosa mueble aquel peligro de su fácil destrucción, sustracción u ocultación. Para ello creemos que pueden servir dos ideas: la de una acusada e individualizada sustantividad, y la de una existencia, al menos, relativamente permanente. Tal vez haya que añadir el término relativo a la primera idea. Si nuestra tesis no es errónea, todos los objetos muebles que reúnan ambos caracteres serán susceptibles de hipotecas sin impedimento práctico ni doctrinal. Creemos que tales caracteres evitan aquellos peligros, y que por eso deben ser los que institucionalmente han de reunir los bienes objeto de hipotecas, caracteres que reúnen todas las cosas inmuebles y un grupo de muebles, aquellos que por reunirlos serían susceptibles de ser sometidos a un ordenamiento registral. Con ello, al no referir la hipoteca a los bienes muebles ni a los inmuebles, sino a los que reúnan los caracteres dichos, se huiría de toda apreciación histórica y oportunista y ninguna ficción tendrá cabida, pues las cosas se someterán al gravamen que les corresponda por su verdadera naturaleza, sin que haya motivo para que se le atribuyan características de cosas diferentes. El misterio jurídico habrá desaparecido y el subterfugio de la ficción no tendrá ocasión de actuar.



Un transporte en pleno vuelo.

Ambos caracteres creemos encontrarlos en la aeronave. Entendemos por sustantividad una esencia propia e independiente, que la desliga de toda otra existencia próxima, y sobre todo, que la haga siempre idéntica a sí misma, de forma que dondequiera que se encuentre pueda saberse que es ella y no otra. Al añadirle los términos acusada e individualizada, no hacemos otra cosa que intentar poner más de manifiesto sus características esenciales, y tal vez dar un carácter menos exacto a una idea que no nos atrevemos a deslindar geométricamente. Y la aeronave reúne tales caracteres; basta recordar la necesidad de su matrícula, que podemos considerar como sello de su personalidad, y en todo caso, los números de motores y fuselaje, que podían servir para una identificación casi perfecta, como ha servido el número de motor y chasis para la identificación de automóviles, aun en circunstancias tan difíciles como las derivadas del despojo marxista. Cualquier sistema jurídico aeronáutico empieza por establecer un registro de matrícula de aeronaves, que, dicho sea de paso, debe ser distinto del registro de su propiedad, como lo es el Registro de Matrícula de Embarcaciones del libro de buques del Registro Mercantil, aunque no sea independiente. Por ello, nos creemos exentos de mayor abundamiento.

Más difícil parece al primer intento encontrar en la aeronave la existencia permanente, al menos relativa, si por ella entendemos la dificultad de destrucción natural o accidental. Sin afiliarnos a la reacción antiheroica de la navegación aérea, creemos que los riesgos de la misma son los suficientes, todavía, para que no resultara paradójico atribuir a la aeronave una existencia permanente. Le Golf dice que la aeronave es un aparato sometido por propia naturaleza al riesgo de destrucción rápida y a peligros constantes. Sin embargo, tal defecto aparece suprimido, inmediatate, sin pensamos en el seguro: la aeronave, al entrar en la relación jurídico-hipotecaria, deberá ser previamente asegurada de todo riesgo procedente de la navegación. El mismo autor francés sostiene que el aseguramiento de la aeronave es condición indispensable del crédito hipotecario sobre la misma. Y en el fondo no es algo anómalo de este tipo de hipoteca, porque, prescindiendo de la acusada tendencia a imponer el seguro de la finca hipotecada como obligatorio, y aunque a tal tendencia no se haya adherido todavía nuestra legislación inmobiliaria, en la práctica el pacto suple aquella obligación legal y la generalidad de las garantías hipotecarias se establecen previo aseguramiento de la cosa hipotecada. La aeronave será, y puede decirse que ya lo es, frecuentemente asegurada. Tal seguro sería semejante al establecido por nuestra legislación para la hipoteca mobiliaria, aunque tal vez no tendría que llegar a garantizar el riesgo de

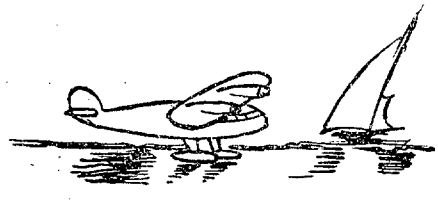
insolvencia, siendo suficiente la garantía de los riesgos de destrucción de la cosa. La prima del seguro se subrogará en el lugar de la aeronave hipotecada, y el acreedor cobrará de ella el importe de su crédito. A un sistema de notificaciones sólo podemos aludir.

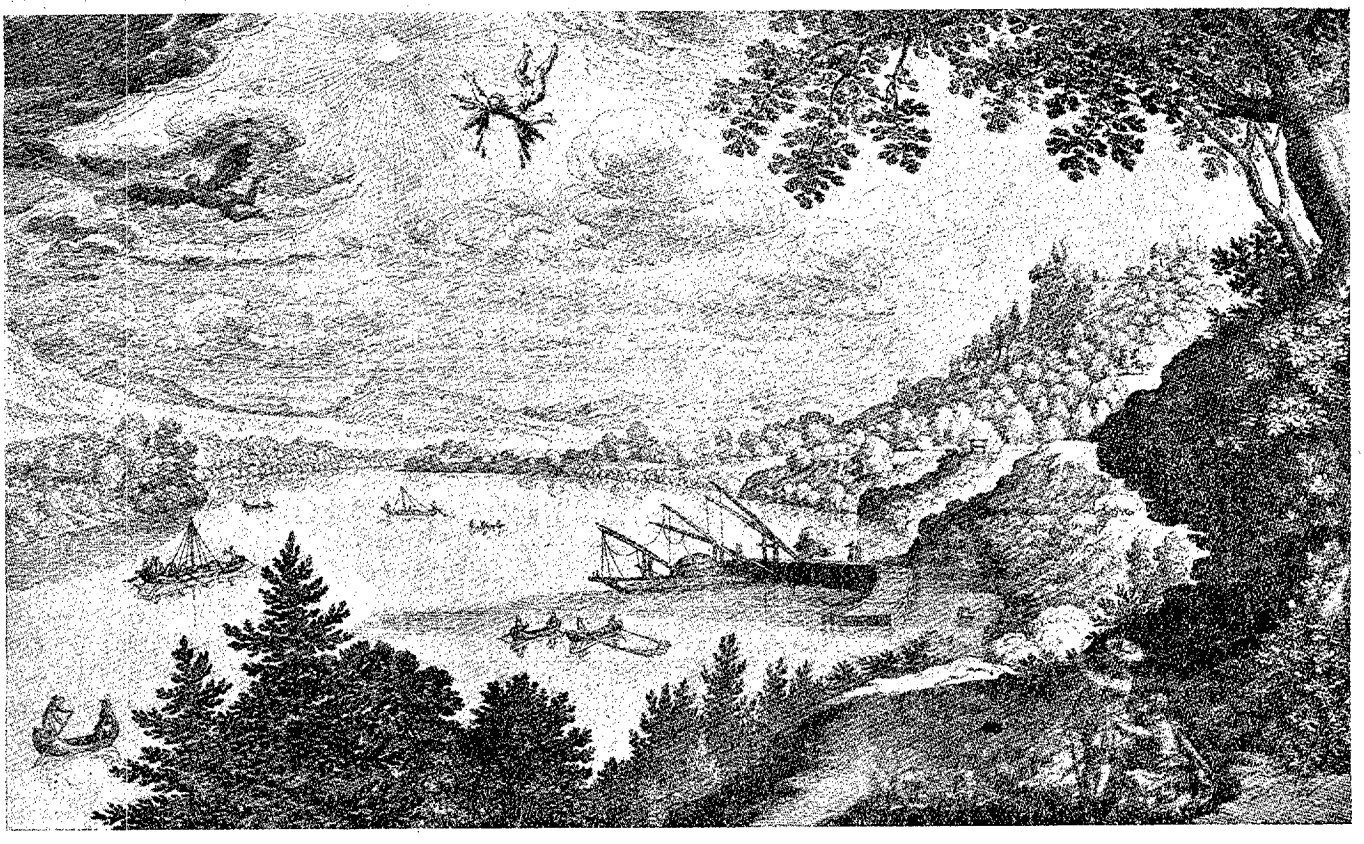
A la objeción de que la aeronave envejece pronto y que lo normal en el crédito hipotecario es su larga duración, sólo añadiremos a la contestación de Le Golf que tal objeción carece de valor ante la aeronave integrante de la dotación de una Empresa concesionaria de una ruta del tráfico aéreo, comunidad de una colección de elementos sustituíbles hipotecada a modo de la que admite nuestro artículo 1.875 bis del Código Civil. Por ello, es discutible la conveniencia de la admisión de la hipoteca solidaria en beneficio del crédito aéreo, aunque nosotros creemos que influiría respecto de él en el mismo sentido pernicioso en que es generalmente apreciado respecto del crédito inmobiliario, máxime cuando, con Le Golf, creemos suficiente argumento en contra de aquella objeción la consideración de que nada impide establecer una duración del crédito proporcional a la duración probable de la aeronave. No pueden olvidarse tampoco, sin que las propugnemos, las tendencias a la movilización del crédito hipotecario en beneficio de la rapidez del tráfico.

Con ambos caracteres, las aeronaves pueden ser hipotecadas, como lo pueden ser todas las cosas muebles que los reúna. Además, tales caracteres facilitarán la reivindicación de las cosas que los posean, y su apreciación podría dar lugar a la separación dentro de las cosas muebles de un grupo de objetos susceptibles de ser sometidos a un sistema registral.

De esta forma queda explicado cómo a nuestro entender la aeronave es una cosa mueble y susceptible de hipoteca, según establecen la mayoría de los sistemas, entre ellos el "Code Internacional de l'Aviation", de Francesco Cosentini, que después de enunciar el carácter mobiliario de la aeronave en el artículo 719, "Les aéronefs constituen des biens muebles aux termes de la Loi Civile", la considera tan apta de hipoteca como de prenda al establecer en el artículo 742 que "les aéronefs... peuvent être donnes en garantie, sous forme de gages, d'hipotheques conventionnelles et légales, ou d'outre titre onereux, conformement aux prescriptions legislatives du pays d'inmatriculation". A esta naturaleza de muebles registrables son debidos los caracteres que atribuye Le Golf a la aeronave cuando la considera como objeto de naturaleza especial, susceptible de un derecho de persecución, organizando su embargo en forma semejante al de los bienes inmuebles, considerándole inaplicable la máxima "en fait de muebles possession vaut titre" y su inmatriculabilidad que la individualiza.

Nada hay establecido todavía sobre hipoteca de aeronaves en nuestro Derecho positivo, y decimos todavía porque suponemos habrá pensado en ella la Comisión de Codificación Aeronáutica que existe; pero después de todo lo dicho, creemos que podría mantenerse la consideración de la aeronave como uno de los objetos susceptibles de prenda sin desplazamiento a que se refiere la ley de 1941, incluyéndolas en el número 7 del artículo 1.874 bis, sobre todo respecto de aquellas aeronaves que, por constituir los efectivos de una Empresa concesionaria, están en cierto modo próximas a ser consideradas como unidades de una colección.





Icaro y Dédalo. (Grabado tomado de la "Histoire de l'Aeronautique.)

De lo vivo a lo pintado

(Número 3.)

Por el Capitán Auditor JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

¿Cyrano de Bergerac?... ¿No os *suena* ese nombre? Pues... ¡claro que sí! ¡Como que os he hablado de él, y hasta os lo presenté en el pasado número! ¿Cómo, entonces, aquí de nuevo? Yo os tengo que suplicar—que no en balde fuí yo quien os lo presenté—que le disculpéis. ¡Fué tan rápida aquella presentación! ¡Le quedaron al pobre Cyrano tantas, tantísimas cosas por contar! ¿Sólo a Cyrano? Bien mirado, a todos; ¿o es que juzgáis que un viaje a la luna o á Cacklogallinia no da más que para tres minutos de conversación? Y así, no es imposible, no, que cualquier día, a deshora, cuando menos lo penséis, se os cuelen de rondón don Domingo González o cualquier caballero de aquellos para narraros, queráislo o no, sus maravillosas aventuras. Por hoy es Cyrano. Pero no viene con malas maneras, ni mucho menos. Cyrano es un cumplido caballero. ¿Recordáis los versos de Rostand?

Sobre los viajes de Cyrano de Bergerac, o mil y una recetas para llegar a la Luna.

"Tiro con gracia el sombrero
y abandono lentamente
la capa, y gallardamente,
presto, mi espada requiero..."

No, su espada, aquí, no; sí su memoria y su ingenio, su chispeante ingenio, para maravillaros con sus historias, aún más chispeantes y maravillosas que él mismo. Para maravillaros y para enseñaros. ¿No sois aviadores? Pues él lo fué, y llegó más allá que ninguno de vosotros pudierais soñar. Pero si lo soñáis,

quizá lograréis llegar donde él. ¡Resultó todo tan fácil! Desprendeos, por favor, de ese resto de escéptica sonrisa que aún adivino en vosotros. Venid con nosotros, con el cumplido caballero Cyrano de Bergerac, a su reino; vivid con él su aventura; escuchad...

Fué un día paseando por las cercanías de París. El creía en la luna; se trataba, decía, de un mundo como el nuestro, al que el nuestro servía de luna. Se mofaron de él. Y él, al regresar a su domicilio, encontró sobre la mesa un libro que, ¡maravillaos!, sólo podían habérselo dejado dos habitantes de la luna. Cyrano creía, pero aún no del todo. ¿Sería verdadero todo aquello? ¿Qué mejor que ir en persona a verlo? ¿Volando? ¡Pues volando! Y hétenos a nuestro caballero concibiendo la idea y poniéndola después en ejecución. Nada más sencillo. Unos frascos llenos de rocío atados en torno a su cuerpo. ¿Por qué el sol iba a desdeñar atraerlos, lo mismo que atrae a las nubes? Y el sol, cortés, los atrajo. Pero demasiado; que aquello no era ir a la luna, sino alejarse de ella, y Cyrano tuvo que romper parte de sus botellas, y volvió a caer..., no en Francia, señores, sino en la Nueva Francia (en el tiempo de Cyrano, el actual Canadá era aún francés); se había descubierto que la Tierra giraba.

Pero no era eso lo que Cyrano deseaba, sino alcanzar la luna. Y así... Pero, esperad; oíd cómo os lo cuenta el mismo autor de la ascensión:

En donde el caballero Cyrano de Bergerac nos cuenta de qué extraña manera voló hasta la Luna.

"Otra vez volví con el mayor empeño a mi deseo de subir a la luna.

"Tan pronto como ésta amanecía yo me iba por los bosques soñando en la realización y el éxito de mi empresa, y por fin la víspera de San Juan, mientras todos estaban en el fuerte reunidos en consejo para determinar si se prestarían socorros a los salvajes del país en sus luchas contra los iroqueses, yo me fuí solo por las espaldas de nuestra casa hasta la cima de una montaña no muy grande, donde veréis lo que me sucedió: Había construído yo una máquina y creía que sería capaz para elevarme todo lo que yo quisiera, porque no faltándole nada de lo que yo pensaba que era necesario, me senté dentro de ella me precipité en el aire desde la cima de una roca; pero por no haber calculado bien las medidas, me caí rudamente al valle. Y aunque había quedado muy maltrecho, me volví a mi cuarto, y sin encogérseme el ánimo, con algo de medula de buey me unté el cuerpo desde la cabeza hasta los pies, pues todo él lo tenía quebrantado. Y así que tomé una botella de esencia cordial para fortificarme el corazón, volví en busca de mi máquina; pero ya no la hallé, pues ciertos soldados que habían sido enviados al bosque a cortar leña para encender las hogueras de San Juan, como toparan con ella casualmente, la habían llevado al fuerte, en donde tras algunas explicaciones de lo que pudiera ser, y habiendo descubierto el mecanismo del resorte, algunos dijeron que había que atarle muchos cohetes voladores, porque habiéndoles levantado muy alto con su rapidez y agitando el resorte sus grandes alas, nadie dejaría de tomar esta máquina por un dragón de fuego. Yo estuve buscándola mucho tiempo, y la encontré por fin en medio de la plaza de Quebec, cuando ya iban a prenderla fuego. Y tan grande fué mi dolor al ver en considerable peligro la obra de mis manos, que fuí corriendo a coger el brazo del soldado que encendía el fuego. Le arranqué la mecha, y frenéticamente me

Ascensión de Cyrano. (Plancha de la "Historia cómica de los Estados e Imperio del Sol" (1676).

(De la "Histoire de l'Aeronautique.)

metí en mi máquina para romper el artificio de que la habían rodeado. Pero ya llegué tarde, porque apenas hube metido los dos pies, fuí elevado hacia las nubes. El horror que me invadió no me consternó tanto ni alteró mis facultades hasta el punto de que no pueda acordarme de todo lo que en aquel momento me sucedió. Porque en el mismo instante en que la llama devoró parte de los cohetes que estaban dispuestos en grupos de seis por medio de una atadura que reunía cada media docena, otros seis se encendieron, y luego otros seis, de tal modo que el salitre, al encenderse, al mismo tiempo que acrecía el peligro lo alejaba. Sin embargo, cuando ya estuvieron consumidos todos los cohetes, el artificio faltó, y cuando ya soñaba yo dejarme la cabeza pegada a cualquier montaña, sentí, sin moverme casi, que mi elevación continuaba, y que libertándose de mí la máquina volvía a caer sobre la tierra. Esta aventura tan extraordinaria me abullonó el corazón con una alegría tan poco común, que, transportado por verme fuera de un peligro seguro, tuve el atrevimiento de filosofar sobre esto, y buscando con la razón y con los ojos cuál pudiera ser la causa, advertí que mi carne estaba hinchada y todavía grasienta con la grasa de la medula que yo me había untado en las contusiones de mi porrazo. Entonces me di cuenta de que como iba descendiendo y como la luna durante este cuadrante había tenido costumbre de sorber la medula de los animales, se bebía la que yo me había unitado con tanta más fuerza como era menor la distancia que de mí la separaba, y que no debilitaba en su vigor la interposición de nube alguna.

"Cuando ya hube atravesado, según el cálculo que yo me hice después, mucho más de las tres cuartas partes del camino que separa la Luna de la Tierra, me vi de pronto dar con los pies en alto, y esto sin que me cayese de ninguna manera, y no me hubiese dado cuenta de ello seguramente si no hubiera notado gravitar sobre mi cabeza la carga pesada de mi cuerpo. Yo me daba muy buena cuenta de que no caía hacia la Tierra, porque aunque me encontrase entre dos lunas y aunque notase perfectamente que a medida que me acercaba a una de ellas me alejaba de la otra, estaba convencido de que la más grande era nuestro planeta, porque como al cabo de uno o dos días de viaje las refracciones alejadas del sol venían a confundir la diversidad de los cuerpos y de los climas, se me aparecía ya solamente como una gran placa de oro. Esto me hizo pensar que iba dirigiéndome hacia la luna, y me confirmé en esta opinión cuando recordé que había empezado a caer a las tres cuartas partes de mi camino, porque—me decía yo para mis adentros—como esta masa es menor que la nuestra, es lógico también que su esfera de actividad sea de menor extensión, y que, por consiguiente, haya sentido más tarde la fuerza de su centro.

"En fin, después de haber gastado mucho tiempo en caer (a lo que yo imagino, porque la violencia del precipicio no me permitió observarlo bien), de lo más remoto de que me acuerdo es que me encontré con un árbol enredado entre tres o cuatro ramas bastante gruesas que yo había roto al caer y con la cara mojada por una manzana que se me había reventado encima.

"Por fortuna, este paraje era como bien pronto lo sabréis..."

... Y pase la palabra a nosotros.

Basta; porque si dejarais a Cyrano contaros algo de sus andanzas en la luna, jamás acabaríamos. Y vosotros no tenéis tiempo que perder. Pero yo, yo sí que oí alguna vez a Cyrano toda su historia, y os diré que aquello era un paraíso, y que estaba habitado, y que nada más descender en su suelo nuestro héroe sintió que la vieja piel se le desprendía y quedaba más joven, y que después las gentes de allí le capturaron, y como a un mono de especie desconocida, le llevaron de feria en feria, haciéndole ejecutar mil piruetas, y que le salvó un tal Demonio de Sócrates, gran amigo suyo, que tras notables vicisitudes le devolvió en un vuelo a la Tierra. Ya comprendo que esto es bien poco para saciar vuestra curiosidad; pero, ¿qué queréis? Si fuera Cyrano quien os lo contara, no dejaría sin duda de deciros cómo allí se alimentaban con olores, y leían con los oídos, y se pagaban los servicios y las cosas con versos, de modo que los más pobres eran a la vez los menos capaces de fabricarse un buen soneto, y que había maravillosas ciudades que cambiaban de emplazamiento, como nosotros podemos trasladar el tintero de un sitio a otro de nuestra mesa, y que la hora se averiguaba con sólo medir la sombra que proyecta la nariz contra los dientes, lo que convertía a la fuerza aquel dichoso país en tierra de hermosos narigudos, ya que a los chatos, quieras que no, había de alargárseles la nariz apenas nacidos; pero yo, que soy Cyrano, me callo las tales noticias. Y vosotros, es claro, os dirigís al caballero pidiéndole más nuevas..., y el caballero se ha ido, quizá volando, de todos modos a hurtadillas. Pero eso es ya contestaros. Si queréis saber lo que sucede en la luna..., id a la luna. La cosa no es tan difícil. El fué y volvió; otros fueron y volvieron. Porque, sabedlo: otros, además de los que saludamos en el número pasado, triunfaron en la hazaña. Aquí os lo deja dicho Cyrano; o si lo queréis, os deja dicho lo que a él le dijeron. Escuchad:

... Y ahora, otra vez a Cyrano.

"Aburrido de la compañía de los hombres, cuya inocencia se corrompía, sintió deseos de abandonarles. Este personaje no juzgó segura retirada contra la ambición de sus parientes, que ya se disponían al reparto

de vuestro mundo, sino la tierra dichosa de que tanto le había hablado su abuelo y de la cual nadie todavía conocía el camino... Pero le valió su imaginación, porque habiendo observado..., llenó dos grandes vasijas, que luego cerró herméticamente, y se las ató por debajo de las alas. En seguida el humo, que tendía a elevarse y que no podía expansionarse a través del metal, empujó las vasijas hacia lo alto, de modo que con ellas elevaron a tan grande hombre. El cual, cuando ya hubo ascendido hasta la luna y mirado con sus ojos este hermoso jardín, sintió un desbordamiento de alegría casi sobrenatural, que le demostró que éste era el lugar en que su abuelo había vivido antes. Se desató prestamente las vasijas que se había ceñido, como si fuesen alas, alrededor de sus espaldas, y lo hizo tan dichosamente que cuando aún no estaba a una altura de cuatro toesas por encima de la luna se vió libre de sus elevadores. La altura, sin embargo, era bastante grande para dañarle en su caída, y así hubiese sucedido si sus ropas de gran vuelo no viniesen a hincharse con el viento, sosteniéndolo suavemente hasta que descansó los pies sobre el suelo. En cuanto a las dos vasijas, ascendieron hasta un cierto espacio, en el que desde entonces permanecen. Estas vasijas son lo que vosotros llamáis hoy Las Balanzas. Preciso será que os cuente de qué manera llegué yo hasta aquí. Creo que no habréis olvidado mi nombre, porque anteriormente os lo he dicho. Vos debéis saber, pues, que vivía yo en las gratas orillas de uno de los más famosos ríos de nuestro planeta y que mi vida se deslizaba entre los libros tan dichosamente, que aunque ya haya pasado no puedo ponerla ningún reproche. Sin embargo, cuanto más se encendían las luces de mi espíritu, más crecía el deseo de conocer las que no tenía. Nunca los sabios me recordaron al ilustre Mada sin que la memoria de su filosofía perfecta me hiciese suspirar; y cuando ya desesperaba de poderla adquirir un día, después de estar soñando largo rato, tomé un imán que aproximadamente medía dos pies cuadrados y lo metí en un horno; después, cuando ya estuvo bien purgado, precipitado y disuelto, recogí su masa calcinada y la reduje al grosor que tiene aproximadamente una mediana bala. Luego de estas preparaciones hice construir una máquina de hierro muy ligera, en la cual me instalé..., y cuando ya estuve bien firme y bien apoyado en su asiento, tiré mi bola de imán con violencia y hacia lo alto. Entonces la máquina de hierro, que intencionadamente había hecho yo más maciza en el centro que en las extremidades, se fué elevando con un perfecto equilibrio, porque por este sitio ascendía siempre más de prisa. Así, a medida que yo llegaba hasta el punto donde el imán me había atraído, volvía a lanzar mi bola por encima de mí.

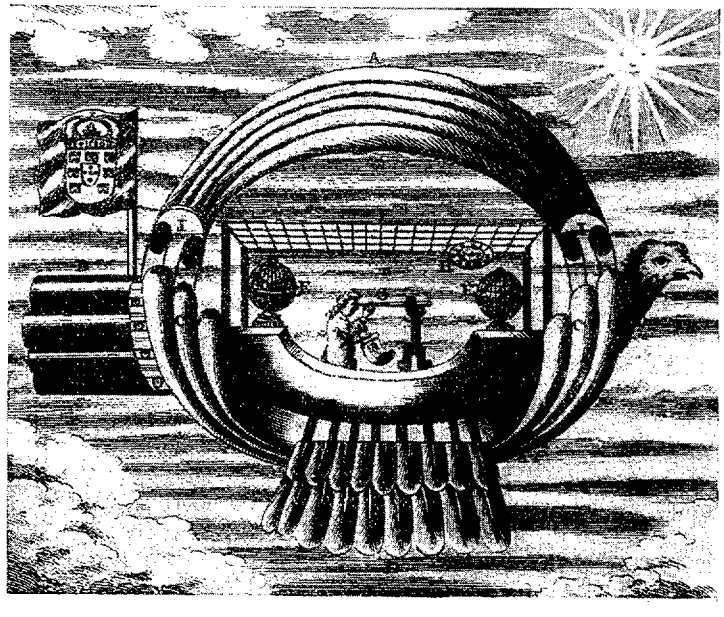
.....

"Nada ha de maravillaros esto—me dijo él—, porque el imán, que una vez lanzado estaba en el aire, atraía hacia sí el hierro derechamente, y por tanto, no podía yo desviarme en mi ascensión. Os diré, además, que aunque retenía la bola en mi mano, no dejaba por ello de ascender, porque mi chirrión iba siempre en seguimiento del imán, que yo sostenía sobre mí; pero el ímpetu del hierro para unirse a mi bola era tan violento, que me hacía doblar todo mi cuerpo y quitarme el deseo de volver a intentar esta experiencia. Era, en verdad, algo espantoso de ver, porque el acero de mi caja volante, que yo había pulimentado con mucha pulcritud, reflejaba en todas las direcciones la luz del sol, con tanta fuerza y tan gran brillantez, que yo mismo me creía por todas partes rodeado de fuego. Finalmente, después de haber lanzado muchas veces mi bola y volar hacia ella tras este lanzamiento, llegué, como a vos os ha pasado, a un término desde el cual caí en este mundo."

* * *

Y ahí os esperan. ¿Os animáis?

¿Cómo? ¿Que dónde están las mil y una recetas para llegar a la luna? ¡Por Dios! Os he dado cuatro. ¿No os resultan bastantes? En cuanto a las otras... Las otras son secreto profesional.



La aerostación militar en 1870: El primer correo aéreo

Por el Capitán de Corbeta

FEDERICO FERNANDEZ DE LA PUENTE

El "Neptuno", primer globo del sitio, en Montmartre.
(Foto Nadar.)

El empleo de los globos durante la guerra de 1870 es uno de los capítulos más interesantes de la historia de la aerostación.

París, que se creía protegido contra la invasión enemiga, por la extensa línea de fuertes que lo ceñían, fué cercado por el Ejército prusiano el 19 de septiembre de 1870. Aquel mismo día, un coche postal que la víspera aún había sacado de París sacos de correspondencia, se vió obligado a retroceder. El 20 y el 21 se hizo ya imposible a los correos abrirse paso a través de las líneas enemigas, y la capital quedaba así cerrada para Francia y para Europa; salvo muy raras excepciones, nadie pudo ya, por espacio de seis meses, entrar ni salir por la vía de tierra.

Pero, gracias a los globos aerostáticos, iba a ser a lo menos posible burlar en parte todas las precauciones del enemigo.

El 23 de septiembre de 1870, el globo "Neptuno", henchido desde algunos días antes en la plaza de San Pedro, en Montmartre, con la mira de verificar ascensiones cautivas, fué el primero que sirvió para llevar afuera la correspondencia de la capital sitiada, y partió con este destino a las ocho de la mañana, conducido por M. J. Durnof, que llevaba en la barquilla 125 kilos de correspondencia.

¡El correo aéreo estaba creado! M. Rampont, director de Correos, firmó un contrato con M. Eugenio Godard, por una parte, y MM. Yon y Artois, por otra, estipulando la creación de globos correos que midieran 2.000 metros cúbicos. Se entendió también con los colombófilos que había en París de mucho tiempo atrás, y les confió el cuidado de organizar el servicio de correos por medio de palomas, lo que debía ser el complemento indispensable del correo por medio de globos.

Los aeróstatos llevaban la correspondencia de París al mismo tiempo que las palomas mensajeras, y éstas volvían luego sueltas a la capital sitiada con despachos microscópicos atados a las plumas de la cola.

Desde el 23 de septiembre de 1870 hasta el 28 de enero del siguiente año, salvaron las líneas prusianas sesenta y cuatro globos, de los cuales cinco solamente fueron hechos prisioneros y dos se perdieron en el mar. Condujeron a bordo 64 aeronautas, 91 pasajeros, 363 palomas y 9.000 kilos de correspondencia, representando tres millones de cartas de tres gramos.

Por medio de la fotografía microscópica las palomas mensajeras trajeron al Gobierno de París una cantidad innumerable de despachos impresos por la luz en películas transparentes, que se ampliaban luego por medio del microscopio de luz eléctrica.

Las ascensiones del sitio de París, hechas de día, de noche, y a veces en medio de las borrascas y tempestades, por aeronautas improvisados o por bravos marinos, abundan en episodios conmovedores y aun en dramas terribles; reproduciremos algunos de los hechos más salientes:

El 7 de octubre de 1870 salió de París M. Gambetta en la barquilla del aeróstato "Armand-Barbés". El enemigo lo atacó dirigiéndole sus proyectiles, pero el globo tocó en tierra sin ningún accidente en Montdidier. Algunos días antes, M. Gaston Tissandier, que había pasado por encima de Versalles, fué tiroteado por el enemigo a 1.600 metros de altura. Pero, por fortuna, los fusiles prusianos no tenían tanto alcance, pues en ninguna ocasión llegaron las balas enemigas a los aeróstatos del sitio de París. M. de Kératry y otras personas encargadas de misiones pudieron trasladarse a provincias por la misma vía.

La expedición más notable fué la emprendida el 24 de noviembre de 1870 por M. Rollier, acompañado de un viajero. Estos aeronautas se elevaron de la estación del Norte a las once y cuarenta y cinco minutos de la

noche. El viento era fuerte; la noche, muy oscura, y M. Rollier mantuvo el globo a gran altura hasta la salida del sol. ¡Pero cuál no fué su estupor cuando vió disiparse los vapores aéreos y descubrió la inmensidad del Océano! Durante dos horas largas, los viajeros se creyeron perdidos. Llegó muy pronto el momento en que se agotara el lastre y en que el aeróstato, fatalmente atraído al Océano por la pesantez, iba a ser tragado por las olas. Pero por una casualidad verdaderamente providencial, el viento dirigió al globo hacia Noruega, donde los aeronautas tocaron tierra a más de cien leguas al norte de Cristianía.

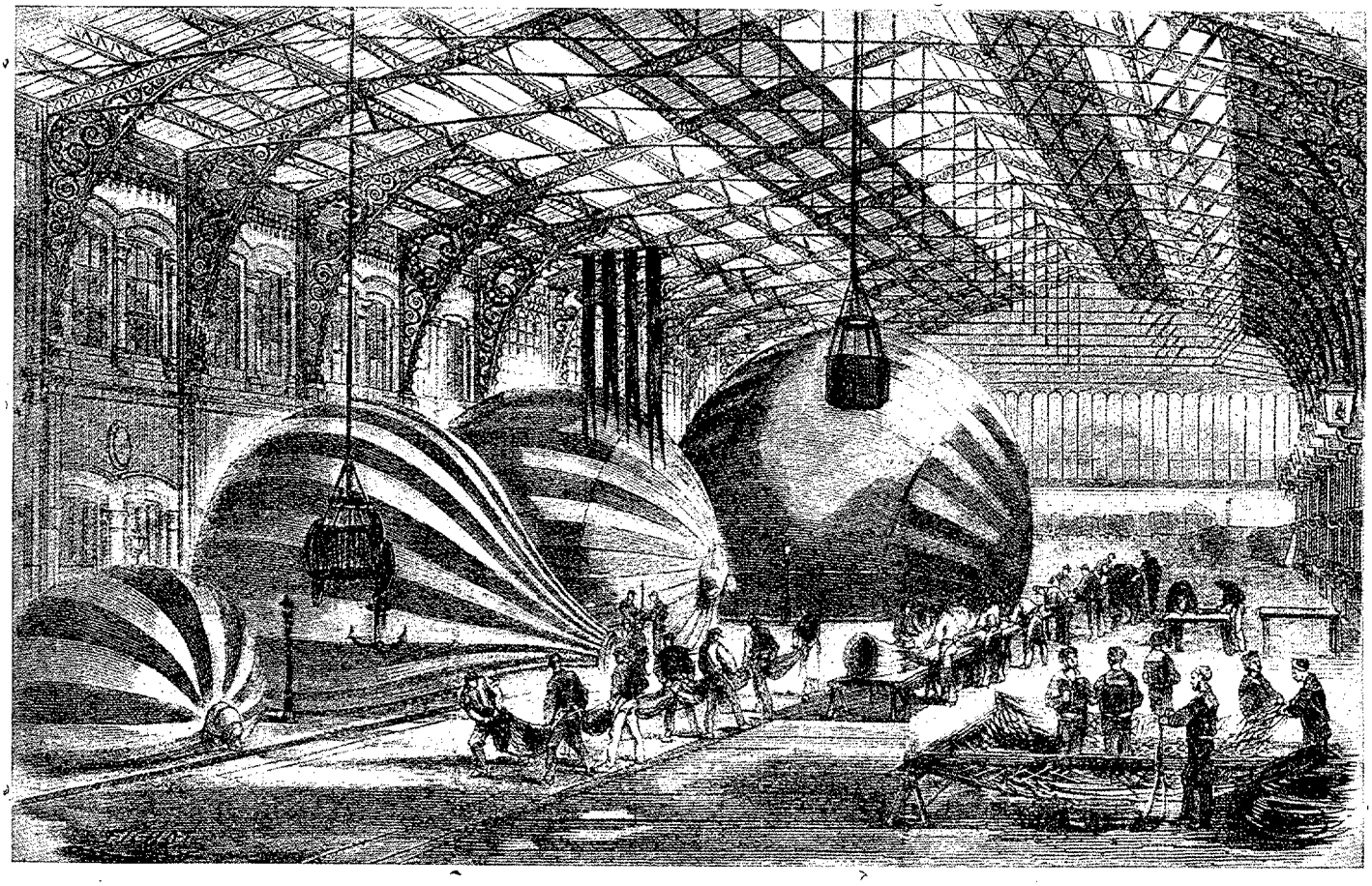
En noviembre fueron numerosos los naufragios aéreos. El 24, M. Buffet siguió la misma dirección que M. Rollier; pero descubrió el mar al norte de Holanda y fué bastante feliz para tocar tierra en la playa, cerca de la ciudad de Castelre.

El 30 del mismo mes es la fecha del primer siniestro aéreo del sitio de París. El marino Prince se elevó solo, a las once de la noche, en la barquilla del "Jacquard", en medio de las tinieblas. No se le volvió a ver más. Un navío inglés descubrió, a la vista de Plymouth, el globo que se perdió en el mar.

El mismo día de este dramático acontecimiento MM. Martin y Ducauroy fueron lanzados hacia el Océano Atlántico. Habiendo partido de París a medianoche en el "Julio Favre", descubrieron el mar al romper el día; por fortuna, los impelió el viento por encima del islote de Belle-Ile-en Mer, en donde tocaron tierra, a pesar del ímpetu del viento.

El 27 de enero, en el momento del armisticio, el aeronauta Lacaze termina la lista de los naufragios aéreos de la guerra. Se elevó a las tres de la madrugada en el globo "Richard-Wallace", pasó inmediato a tierra a vista de Niort; pero en lugar de detenerse echó lastre y volvió a las altas regiones de la atmósfera. Continuó su trayecto, y a 2.000 metros de altura pasó por encima de la ciudad de La Rochela. Los asistentes esperaban verlo descender; pero, con asombro de todos, continuó su viaje, y el aeróstato no tardó en perderse de vista en el horizonte en las profundidades del Océano, donde el desgraciado Lacaze encontró su fin.

Lacaze era el 63 aeronauta que salió en globo de París. Al día siguiente, el 64 y último globo, "El General Cambronne" fué a llevar a Francia la nueva del armisticio.



Construcción de globos-correo en la antigua estación de Orleáns.

(Grabado de "L'Illustration".)

Noticiario

Un vuelo a vela en la Escuela de Huesca.

Nuevamente la Escuela de Huesca ha sorprendido con un vuelo a vela de importancia como el verificado el día 9 de febrero de 1944 por los instructores de vuelo sin motor don Julián Sevillano Pérez y don Luis Vicente Juez Gómez, que se relata en la información siguiente. La calma que se produjo a las veinte horas de vuelo impidió fuese de mayor duración.

Estos vuelos, además de demostrar el gran dominio de la técnica volovelista por nuestros instructores, vienen a confirmar nuestra impresión de que en el vuelo a vela hay en España un gran campo de posibilidades, que ahora se empiezan a descubrir y a explotar. A los apoyos orográfico, térmico por radiación solar, frentes fríos y ascendencias ondulatorias, ya en explotación en Huesca, aparece el que descubren los instructores Sevillano y Juez en el vuelo objeto del presente informe, observado ya en otros vuelos nocturnos, y que viene a presentarse en Huesca de las 20 horas a las 23 horas, aproximadamente, el cual permite volar en un gran radio de acción, libre de la ladera (sobre Huesca, sierra de Guara, etc.), y conseguir alturas hasta de 3.000 metros.

Nos afirmamos en nuestro criterio de que los meteorólogos españoles tienen en Huesca y otras escuelas de vuelo sin motor un hermoso campo de investigación en los fenómenos meteorológicos reales, puestos en evidencia por los pilotos de vuelo a vela de nuestras escuelas.

El instructor de Vuelo sin Motor don Luis Vicente Juez.

Informe del vuelo de permanencia en el aire sobre velero biplaza "Kranich EC. 2-27", efectuado por los instructores de Vuelo sin Motor don Julián Sevillano Pérez y don Luis Vicente Juez Gómez.

Vista la continua y gran intensidad del viento, salimos por orden del jefe de la Escuela, el cual había dispuesto los detalles necesarios, como manga, ladera y campo de toma iluminados—en velero *Kranich 2-27*—, el instructor Juez y yo, a las 13 h. 25 m. del día 8 del actual, dispuestos a establecer una marca de duración en velero biplaza. A bordo llevábamos comida y demás cosas necesarias para tres días.

Nada más despegar, tratamos de coger altura aprovechando todas las ascendencias, y para conseguirlo sin estorbar a los demás veleros pasamos a la ladera Norte, donde alcanzamos alturas de 300 a 400 metros; a veces se dejaban sentir fuertes térmicas que sólo podíamos aprovechar en parte, debido a que eran arrastradas por el fuerte viento, que a veces a esta altura llegaba a 90 kms. hora, puesto que el anemómetro marcaba 90 y estábamos materialmente parados o íbamos hacia atrás. Los turnos de vuelo quedaron establecidos así: Juez pilotaría durante doce horas diurnas, y yo otras doce por la noche.

Aproximadamente a las 17 regresamos a la ladera de la Escuela sin haber pasado de los 500 metros. A las 18 relevé a Juez del mando. Sin novedad seguimos en ella hasta las 20, en que, posiblemente por ondulatoria producida por diferentes capas en intensidad y temperatura, o por desprendimiento del suelo de una gran masa de aire, notamos una ascendencia de 2 m/s. casi constante, en la cual subíamos sin virar y sólo encarados al viento. El cielo a esta hora estaba cubierto con algunas grandes nubes que ocultaban la luna, las cuales desaparecieron al poco rato. Seguíamos subiendo, y a las 21 horas nos encontrábamos con 1.500 metros y a la vertical de Huesca, sobre la que estuvimos volando cerca de una hora. (Según nos dijeron después, fuimos vistos de 21 a 21 y media desde la citada capital, debido a la claridad de la luna, que era llena, y a que llevábamos linternas encendidas.)

Nos pusimos a virar aprovechando una ascendencia de 3 m/s., alcanzando así los 2.500 metros; entonces pudimos observar que no habíamos sido desplazados de la vertical de Huesca, por lo que creíamos que había cesado el viento. (Dato que confirma que la ascendencia fuera producida por la masa general de aire calien-

El instructor don Julián Sevillano.

te.) Seguimos subiendo hasta cerca de los 3.000 metros, y decidimos acercarnos a la sierra de Guara, puesto que por ningún sitio se bajaba, y pudimos estar volando entre los 1.000 y 3.000 metros hasta las 24, hora en que regresamos otra vez a la Escuela porque se empezaba a descender de una manera constante, a 1 y 2 m/s., posiblemente por enfriarse la masa de aire que anteriormente nos producía la ascendencia. Al llegar a ella comprobamos que el viento continuaba soplando con gran intensidad. Nos mantuvimos en esta zona, entre los 200 y 400 metros, sin notar turbulencia alguna; así hasta las cinco de la mañana, que empezaron a dejarse sentir fuertemente y con una brusquedad tal, que termos, linternas y demás utensilios saltaban saliendo de sus sitios y el variómetro marcaba grandes oscilaciones. A las 6 me relevó el instructor Juez, siguiendo hasta las 6,30 las citadas turbulencias. A las siete pudimos observar que disminuía la intensidad del viento y variaba de dirección. A las 7,30 salió el sol, y conforme iba levantándose sobre el horizonte bajaba la intensidad del viento, llegando a descender tanto, que estuvimos volando hasta las nueve a unos 30 metros de altura aproximidamente; después vimos cómo cambiaba de dirección para soplar del Sur, y tuvimos que ir rápidamente al final de la ladera, que está orientada a esa dirección, y en un espacio reducido —unos 70 metros—viramos en forma de ocho muy pronunciado para poder sostenernos con la poca ascendencia que aquélla nos proporcionaba.

A las 9,20 vimos que la manga estaba completamente deshinchada e incluso señalaba viento del Este, y no nos quedó otro remedio—después de intentar sostenernos hasta el último momento—que tomar tierra, la cual efectuamos en el campo de toma de abajo de la ladera, sin novedad, a las 9 h. 26 m. 30 s. del día 9 del corriente.

Huesca, 10 de febrero de 1944.

JULIAN SEVILLANO

VI centenario de la muerte del laureado Capitán don Carlos de Haya González.

Como en años anteriores, también en éste se han celebrado solemnes funerales por el alma del heroico Capitán Haya, modelo de aviadores por su preparación técnica y arrojo en el combate.

Inteligente, trabajador incansable, inventor, tres veces "recordman" mundial e iniciador en España de los vuelos sin visibilidad, con su muerte la Aviación española perdió a uno de sus Jefes más capaces.

El minucioso estudio que hacía de las misiones encomendadas tenía por resultado un rendimiento superior en cuantos servicios efectuaba. Con su avión tomó parte en el transporte de tropas desde Marruecos a Sevilla en los primeros días del alzamiento. Casi diariamente, y en vuelos nocturnos, abasteció de víveres y municiones a la sitiada guarnición que, capitaneada por Cortés, defendió tan largo tiempo el Santuario de Nuestra Señora de la Cabeza de las furiosas arremetidas enemigas. Y el 21 de febrero de 1938, en un vuelo que efectuaba con su escuadrilla sobre el frente de Aragón, valiente, entabló desigual combate con el adversario para preservar así a los demás aviones propios, y llevado de su codicia en la pelea chocó contra el aparato que perseguía, logrando de ese modo ser uno más de los que, gustosos, ofrendaron su vida por la salvación de la Patria.

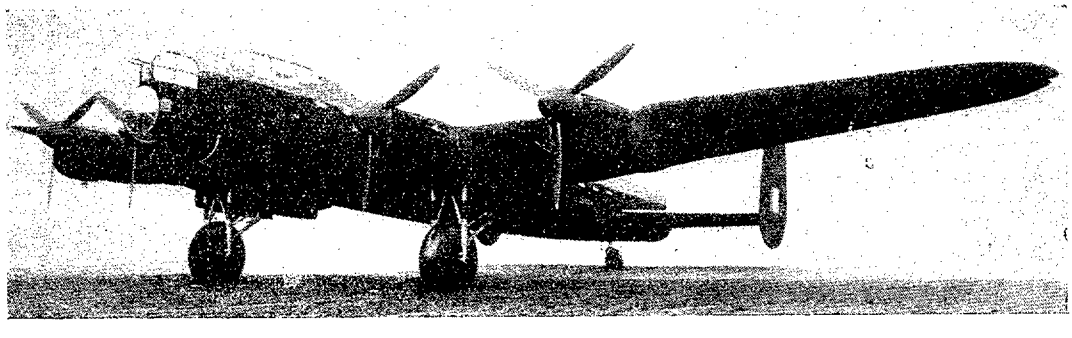
Por los relevantes servicios prestados a España con eficacia y arrojo indiscutibles, le ha sido concedida la Medalla Militar individual, primero, y la Cruz Laureada de San Fernando, después.

La Coruña.

Con asistencia del Delegado Nacional del Frente de Juventudes, excelentísimos señores Gobernadores militar y civil, Jefe provincial del Movimiento, representaciones de los organismos oficiales y el Jefe de la Subsección de Aeromodelismo de la Dirección General de Aviación Civil, el día 18 de febrero se inauguró oficialmente el Taller-Escuela de Aeromodelismo perteneciente al Frente de Juventudes.

Después de bendecidos los nuevos locales por el asesor religioso del Frente de Juventudes, el Jefe de la Subsección de Aeromodelismo de la Dirección General de Aviación Civil expuso la importancia de la enseñanza del aeromodelismo entre la Juventud, y a continuación fué declarado abierto el curso.

Finalmente, y en presencia de las autoridades, se les dió una clase práctica a los alumnos de la Escuela, siendo exhibidos varios aeromodelos construídos por los mismos, elogiando el Delegado Nacional y autoridades la magnífica instalación de la Escuela.



Bibliografía

LIBROS

ESTAMPA DE CAPITANES, *por Jorge Vigón.—Segunda edición, de Cultura Española.—Madrid, 1940.—263 páginas en 4.º—8 pesetas.*

En la escuela de Sócrates, enciclopédica como correspondía a sus tiempos, por su elevado patriotismo, no podía faltar la instrucción militar, y allí se presentó a perfeccionar su cultura un jefe estudioso, que llevaba ya la recibida previamente, de un acreditado "estratega". Al comprobar el filósofo que nada le habían hablado del acopio de provisiones, ni del cuidado de la salud física y moral de sus soldados, dijo a su nuevo discípulo: "Vuelve a tu maestro, muéstrale tu ignorancia, que si es hombre honrado te devolverá tu dinero." Y el Coronel Benavides, que nos relataba esta anécdota de quien reasumía el arte militar en "vencer y vivir", lo traducía en esta otra: "amar al soldado", de donde viene, en quien le acaudilla, el "saber mandar".

Técnica y moral, tan necesaria una como otra, y tan olvidada la segunda, tal vez por creer que entenderla es cosa intuitiva, cuando no ella misma, don innato, que, ejercido inconscientemente, no requiere meditación... y ya en Grecia preocupaba su instrucción.

Por eso, merece plácemes este libro, tan bien titulado "Estampa", que es tanto como modelo, tipo, espejo de capitanes, porque la generación a que se dedica, ese empleo es el que ejerce, van o acaban de ejercer, a la par que base primordial del ejercicio del Mando que otro día de Jefe de Cuerpo no hará más que extenderse, y "espejo", porque esa autocontemplación, examen de conciencia, ha de ser la fuente de su meditación y consecuente instrucción, y porque la enumeración de cualidades, virtudes y vicios a evitar, constituyen un modelo que imitar y espejo en que mirarse.

Si interesante es en todo tiempo y lugar un tal tema en quien está llamado a mandar soldados, crece de punto el interés en nuestro Ejército del Aire, porque aquí la técnica prima absorbe el ánimo de tal modo, que, en conciencia, más de un oficial deseoso de aprender se vería objeto de la observación socrática con que encabezamos estas líneas, y en estos tiempos más aún, porque a la juventud y nueva formación de la nueva generación de oficiales no les dió apenas tiempo más que para batirse, eso sí, con todo arrojo, pudiendo decir, glosando al poeta, que "supo vencer porque supo morir". Pero Sócrates quería más: vencer y "vivir". Vivir, conservarse para el sacrificio del momento decisivo; vivir después de la victoria para hacer fecunda y grande a la Patria. El amor al soldado, que él corresponderá con la confianza plena en el Jefe, que sabe cuánto le quiere y lo dará todo cuando se lo pida, porque gozará del prestigio. Conseguir esa eficiencia del Cuerpo armado es lo que pretende, ¡nada menos!, con su libro el Teniente coronel Vigón.

Divide su obra en cinco partes. "Concepto del mando" la primera, que es suma de educar, gobernar, organizar e instruir.

"El Capitán" titula a la segunda, enumerando las virtudes necesarias que, existentes en toda conciencia honrada y entusiasta de su profesión militar, son perfectibles con la voluntad; las cualidades que facilitan el ejercicio del mando y vicios de que debe huir, sobre todo de la falta de sinceridad, que percibe inmediata y perspicazmente el soldado, fija siempre la vista en sus Jefes.

Forman la tercera y cuarta parte el estudio de las "Relaciones del Capitán con sus subordinados", tanto según su categoría y condición moral, como las ocasiones y formas de ejercer el mando, sentando previamente el exacto concepto de la disciplina, y lo que pudiéramos llamar Justicia inmediata y no reglada, "Premios y castigos", que tanto contribuyen a mantener la disciplina, y cuando mal administrados, a comprometerla.

"Y para terminar...", como titula la última parte, estudia una porción de asuntos de espíritu de Cuerpo y conducta personal en relación con los superiores, compañeros y la sociedad civil, incluso el interesantísimo de la política nacional, que no caben bien en la clasificación de las anteriores partes.

Todo tratado con alteza de miras, con citas de autoridades clásicas, que modestamente aduce, a pesar de que se la dan personalmente los muchos años de mando de una batería, hombres y técnica, como nuestra Aviación, con espíritu selecto de observación y meditación, fuentes de la ciencia; en forma agradable y cautivadora de consejos afectuosos de compañero y estilo galano, con sabor a literatura clásica, que no desmerece de los maestros que su gran cultura trae tan finamente a colación.

Hasta tipográficamente es agradable este libro, al que sólo le encontramos un defecto: el de no tener índices sistemático y alfabético que faciliten su nueva consulta, pues, como deseamos de nuestros oficiales que no lo lean seguido como una interesante (que lo es tanto) novela, sino que llegue a constituir para muchos ese libro de mesilla de noche, o de frecuente consulta, como buen consejero para más fácil y perfecto mando, bien de los mandados, que es como decir del Ejército, y tanto como ello, obra patriótica de propia perfección moral.

Bien es verdad que aquel defecto esperamos tenga la virtud de obligar a muchos a hacer sus índices, porque con ello les permitirá, como al que esto escribe, profundizar sus enseñanzas y saborear sus encantos.

EL ECONOMISTA FEDERICO LIST, PERIODISTA.—*Manuel Fuentes Irurozqui. — Ediciones Verdad. — Madrid, 1944.*

Es el autor persona sobradamente conocida por sus numerosas publicaciones sobre materia económica, en algunas de las cuales estudia directamente determinados problemas que, en relación con su especialidad, interesan a nuestra Patria.

La personalidad de List es, por otra parte, sumamente atractiva; a él se deben las teorías del "proteccionismo" y las bases o fundamentos que dieron lugar a las "economías nacionales".

Vivió en una época en la que el ambiente se inclinaba decididamente por el librecambismo, y no era extraño que a causa de numerosas polémicas tuviera List que sufrir hostilidades y persecuciones. Su temperamento luchador le llevaba a manifestar su pensamiento en libros y publicaciones, algunas de las cuales fundó, hasta que, agotado física y moralmente, murió de manera trágica mucho antes de que sus ideas estuvieran en vías de realización.

La vida azarosa de List es estudiada en un librito de 106 páginas, en las que el autor condensa una conferencia pronunciada por él, dando a conocer sus dotes narrativas.

EVOLUCION DEL COMERCIO INTERNACIONAL. — *Manuel Fuentes Irurozqui.—Publicaciones de los Servicios de Propaganda.—Serie "Comercio Exterior".—139 páginas.—Precio, 5 pesetas.—Madrid, 1944.*

Un conocimiento sobre el comercio, su evolución y posibles orientaciones para después del actual conflicto es siempre interesante, mucho más cuando es tratado el tema por persona tan autorizada como lo es el señor Fuentes.

En sucesivos apartados son estudiados, de manera ligera, cuestiones tan atrayentes como: la economía del tráfico, las unidades políticas y los nacionalismos económicos; los orígenes de los diversos proteccionismos y medidas puestas en vigor por los Estados para la defensa de sus economías.

Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Africa.—Número 24, diciembre de 1943.—Por la auténtica ruta de España.—El principio de la estabilidad de España.—Navidades en el Ecuador. — Figuras del Marruecos contemporáneo: Muley Ahmed Ben Sid Mohammed Raisuni.—Las aguas superficiales y subterráneas en el Sáhara español.—Un explorador español olvidado. El viaje de Abargues de Sosten a Abisinia.—Sidi Ben Aissa interrumpió la construcción de las murallas de Mequínez.—El salto de Africa a Europa. Resumen de los acontecimientos registrados en Africa desde la iniciación de la guerra hasta el momento actual.—Pueblos playeros de la Guinea Continental española.—Nuestra atalaya.—Publicaciones.—Boletín de Información.

Brújula.—Núm. 85, 15 de enero de 1944.—La actualidad naval del mundo.—Resurgir. La reorganización de nuestra Armada.—Convoyes. Crónica naval de la quincena.—Resumen de un año de guerra en el mar.—Construcciones navales del futuro.—Problemas navieros.—Faros, puertos y leyendas. El faro del Cabo Peñas.—El impulso.—En el Artico y el Golfo de Vizcaya.—Lanzacabos y salvavidas.—Portaviones de bolsillo.—Aviones contra los buques.—Armas del Japón.—Organización de flotas marítimas.—Deportes del agua.—Vida marítima.—La vida marítima extranjera.—Guía marítima e industrial.—Exposición de dibujos marineros infantiles.

Brújula.—Número 86, 1 de febrero de 1944.—Cuaderno de Bitácora.—Editorial.—Crónica naval de la quincena.—El arte y el mar.—Rabaul.—Armas aerodinámicas.—La pesca.—En el retorno de Alonso Villada.—Don Antonio Valdés.—Torpedos.—Cristóbal Colón.—Supremacía del mar.—El gran combate.—Para bautizar a los buques.—Remolcadores de marea.—Guerra química.—El tesoro de la Isla de los Cocos.—Construcción de yates.—Pérdidas navales.—Vida marítima.—Mercado de fletes.—Deportes. — Amenidades. — Folklore.—Registro de buques.

Ejército.—Núm. 4, diciembre de 1943.—Defensiva.—Criterios actuales. — Ametralladoras Hotchkiss. Sus distancias de empleo.—De moral militar: Objetos de meditación y una lección en tres palabras.—Combate de carros.—Un ejercicio de combate de Sección. — Servicio de información. Instrucción del personal.—Tiro antiaéreo. Cálculo del avión futuro.—La lucha contra el carro.—Combate próximo. — Tiro de costa. — Libros de ayer.—La escucha en el C. E.—El Servicio Sanitario en campaña del Ejército inglés.—Táctica defensiva de unidades de Infantería.—Información e ideas y reflexiones.—Bibliografía.

Ejército.—Número 48, enero de 1944.—Sobre Geopolítica.—Valor actual de la defensa de costas.—Instrucción de conductores y tiradores de carros sin carros ni cañones.—Los períodos de la grandeza española.—Artillería. Empleo del grupo.—El casco cubrecabezas.—La identificación.—Apuntes para una biografía de Espoz y Mina.—Cosas de antaño. Tipos y costumbres: La monja alférez, doña Catalina de Erauso.—Artillería: Estudio de posiciones.—Mando de la Artillería.—Grandes unidades. Estudio de la doctrina italiana.—Cartografía. Mapas utilizados en el Ejército.—Cubicación de ojivas.—Divisiones acorazadas en explotación del éxito.—Defensa química. Protección individual.—Información e ideas y reflexiones.

Guión.—Número 19, diciembre de 1943.—Lo que dicen las banderas.—Las armas secretas y la fantasía.—Minas terrestres.—Problemas de táctica y Servicios.—Patrullas motorizadas.—La Inmaculada y la Infantería.—Lecciones de táctica y técnica: Correcciones de pieza.—Las distancias y la visibilidad.—El mortero de 81 milímetros. Cuidados y precauciones que exige su empleo.—Hogar del soldado: Bibliotecas circulares.

Guión.—Número 20, enero de 1944.—La niebla artificial.—Paracaidistas. — Mandar. — Lecciones de táctica y técnica. Lecciones de Topografía elemental.—Castilla. — Un ejercicio de combate de Sección: Organización y preparación.—Problemas de táctica y Servicios.—Defensa de Baler.

Haz.—Número 8, noviembre de 1943.—Editorial—El túnel del Estrecho de Gibraltar y las comunicaciones intercontinentales. — Aparentes apóstatas del ateísmo.—Españolicemos las geografías.—Bajo el cielo de Italia.—La lección de la Luftwaffe.—La pequeña historia de Kiev.—Crítica de libros.

Ingeniería Naval.—Número 103, enero de 1944. Influencia de la forma en la capacidad de resistencia de los organismos mecánicos en funcionamiento.—Algunas consideraciones sobre maquinaria propulsora, con especial aplicación a las motonaves.—La construcción naval española en 1 de enero de 1944.—La aplicación de los Rayos X a la inspección de la soldadura eléctrica.—Información profesional: La profesión en el año 1943. Nuevos procedimientos para forja en grandes piezas de motores "Diesel".—Gabinetes de experimentación de fatigas de órganos de motores "Diesel".—Desarrollo de la soldadura en la construcción de motores "Diesel".—Normalización en la construcción de maquinaria naval.—La maquinaria de los modernos petroleros.—El empleo de los motores "Diesel" engranados.—Aislantes eléctricos curiosos.—Influencia de la irregularidad del par motor sobre el rendimiento de las hélices.—Los buques de carga *Victory*. — Instalaciones Diesel con motores múltiples.—Construcciones de guerra.—Información legislativa: Principales acontecimientos navales y marítimos ocurridos durante el año 1943.—Modificación de los salarios mínimos en la industria siderometalúrgica.—Orden ministerial de 15 de noviembre de 1943 sobre salvamento y desguace de buques y movilización de la chatarra.—Revista de revistas. — Información general: Legislación naval en 1943.—Extranjero: Fantasías navales. — ¿Tendrán los futuros barcos 40 hélices gracias a la micropropulsión?—Botadura de un nuevo portaviones para la Marina de guerra americana.—Botadura de un buque mixto portugués.—Construcción en gran serie de buques de unos 50 metros de eslora.—La construcción naval sueca.—Programa de la Comisión naval americana para 1944.—Nacional: Conferencia del doctor Clabhe, en el Instituto de Ingenieros Civiles, sobre aparatos propulsores de buques.—Entrega de dos buques costeros por los Astilleros de la Unión Naval de Levante.—Botadura del buque frutero "Benicasín". — Próxima botadura del petrolero "Campante".—Ingenieros navales condecorados.

Mayo.—Número 34, 19 de diciembre de 1943.—El mar: Efemérides navales: El marqués de Santa Cruz.—Noticias y curiosidades.—Rastreo de minas.—Por los cielos del mundo.—XL aniversario: La gesta de los hermanos Wright.—El último caza inglés: El monoplaza *Hawrer Typhoon*. — Noticiario. — Nomenclatura aeronáutica: Alargamiento de la célula.

Mayo.—Número 35, 26 de diciembre de 1943.—Por los cielos del mundo: Ocho meses de viaje aéreo.—Aeromodelismo.—Noticiario.—El mar: Navidades en el mar.—Consejos para pasar unas Pascuas a bordo.

Mayo.—Número 36, 2 de enero de 1944.—El castillo de Alburquerque. — El mar: Efemérides navales.—Noticias y curiosidades.—La carga de profundidad y sus orígenes.—Por los cielos del mundo: 1943.—Una nueva Escuela-Taller en Madrid.—Convocatoria. — Organización nacional.—El Arma de Aviación.—Noticiario.

Mayo.—Número 37, 9 de enero de 1944.—Las grandes batallas: Resumen de las publicadas en 1943.—Don Miguel de Cervantes.—Por los cielos del mundo: XXI aniversario. El primer vuelo del autogiro.—Noticiario.—¡Todos al Vuelo sin Motor! (convocatoria).—Aerotécnica gráfica.—El mar: Efemérides navales: Jorge Juan.—Una ojeada al año que terminó.—Origen de la navegación.

Mayo.—Número 38, 16 de enero de 1944.—Cómo se bautizó el Continente americano.—El héroe de Cascorro.—El mar: Efemérides navales: Don Juan de Lángara.—Noticias y curiosidades. Origen de la navegación (continuación).—La guerra química en el mar.—Por los cielos del mundo: El bombardeo rasante.—Noticiario.—Un bimotor inglés. El bombardero ligero *D. H.-98 "Mosquito"*.—Vuelo sin Motor. Una importantísima marca de altura en España.

Mayo.—Número 39, 23 de enero de 1944.—La epopeya de aragoneses y catalanes en Oriente.—Las grandes batallas: Las Navas de Tolosa.—Por los cielos del mundo: Divulgación aerotécnica: "Las performances". — Biplano de papel *M-G. "Patria"*.—Legislación orgánica: El Arma de Aviación.—Noticiario. — El mar: Efemérides navales: Los conquistadores. Grijalba.—El gas de combate. — Origen de la navegación (continuación).—Noticias y curiosidades.

Mayo.—Número 40, 30 de enero de 1944.—El mar: Efemérides navales: Barcelón.—Noticias y curiosidades.—Episodios de la guerra marítima.—El hundimiento del *Scharhorst*.—Origen de la navegación (continuación).—Por los cielos del mundo: Divulgación aerotécnica: "Las performances". Noticiario. — Un tetramotor alemán bombardero *Heinkel He-177*.—Vuelo sin motor.—Cómo estableció Jachtmann la marca internacional de duración.

Mayo.—Número 41, 6 de febrero de 1944.—El Gran Mufti de Jerusalén.—El deporte en la guerra.—Por los cielos del mundo: Divulgación aerotécnica: "Las performances".—Noticiario.—Aeromodelismo. Monoplano *M-4-3*.—Legislación orgánica. El Arma de Aviación.—El mar: Efemérides navales: Juan José Navarro.—Episodios de la guerra marítima. Combate naval en el Golfo de Vizcaya.—Noticias y curiosidades.—Origen de la navegación.

Mayo.—Número 42, 13 de febrero de 1944.—El *Popocatepelt* visto de cerca.—Un gascón habla de los españoles.—Las grandes batallas: Caporetto.—Africa y la juventud.—Por los cielos del mundo: Divulgación aerotécnica: "Las performances". Importante convocatoria de especialistas del aire. Un avión de asalto italiano: El bimotor *Breda-88 "Lince"*.—Noticiario.

Mundo.—Número 191, 2 de enero de 1944.—Al borde de un año decisivo.—Los aliados reorganizan sus Mandos militares en el frente de Europa.—Cordell Hull amenaza a Rumania, Bulgaria y Hungría con grandes represalias si continúan la lucha al lado de Alemania.—El comunismo intensifica su acción en la política del Comité Francés de Liberación Nacional.—El acorazado alemán "Scharnhorst" ha sido hundido en combate con la Escuadra inglesa en el Cabo Norte.—Representantes de los países aliados estudian la forma de reconstruir la Organización Internacional del Trabajo. — Se pretende crear una Yugoslavia federal a base de la igualdad y mutuo respeto de sus diferentes nacionalidades.—Bolivia es el país americano que ha tenido mayor número de revoluciones y golpes de Estado. El Comité Francés de Liberación Nacional proyecta elevar la condición social de los musulmanes argelinos.—Los católicos ingleses han emprendido una campaña de protesta contra el proyecto de reforma de la enseñanza.—En el tercer Congreso de Historia Turca se ha reafirmado la idea del origen occidental de los turcos.—En el debate sobre política exterior, Eden ha expuesto a la Cámara de los Comunes detalles de las conferencias de El Cairo y Teherán.—En el teatro de operaciones ruso los Soviets imponen sus iniciativas en varios sectores.—Por la Hispanidad: Rectificando errores.—Las ideas y los hechos.—La visita del Presidente paraguayo, General Moríñigo, a Buenos Aires ha puesto de manifiesto la estrecha amistad de los dos países platenses.—Suiza ha celebrado elecciones para renovar el Consejo Nacional. — Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.—Noticiario económico.—Bibliografía.

Revista General de Marina.—Noviembre y diciembre de 1943.—Los argonautas de la meseta.—Algunos aspectos de la evolución de la guerra marítima, según el Derecho Internacional.—De Leganés a Lepanto.—La distancia al horizonte, función del gradiente termométrico.—El Consejo Ordenador de la Marina Mercante para las industrias marítimas: Relato de devoción.—Datos para la historia de la justicia en la Armada.—Los rastreadores en la lucha contra Polonia.—La piratería en las costas de España y las Islas Baleares.—Jerez de la Frontera y su Flota en remotos tiempos.—Don Antonio Ulloa en la gobernación de Luisiana.—Apreciación de la energía puesta en la antena por un transmisor.—El centenario del Museo Naval.—Un día en la Escuela Naval Militar. — Notas profesionales: La guerra naval en el Artico.—Tonelaje hundido.—Los suministros a Rusia.—Actividad de los hidroaviones.—Importancia de la cofa.—Miscelánea. Historias de la mar.—La vida naval en 1812.—Libros y revistas.—Noticiario.

Revista de Obras Públicas. — Número 2.745, enero de 1944.—Editorial: El caso de la presa de Gaitanejo.—Los mecanismos de vibración del hormigón, de aplicación a los revestimientos de vías públicas.—En qué época debe cortarse el roble destinado a traviesas.—Posibilidades de la locomotora de vapor.—Recuerdos pintorescos de mi vida profesional.— Duarte Pacheco.— Revista de revistas.—Bibliografía.—Crónica.—Información económica y social.—Fichero bibliográfico.

ALEMANIA

Der Adler. — Número 26, 28 de diciembre de 1943.—Bajo la protección de las armas alemanas.— Con la Artillería antiaérea croata.— La muerte ululante.—Exploradores del mar.—El coche-flotador.—Berlín en el frente decisivo.—En el umbral de Australia.—Salvados en el último momento.—La patrulla en la Nochebuena.

Der Flieger.—Número 11, 22 de noviembre de 1943.—El gran transporte *Me-323 Messerschmitt Gigant.*—Transporte aéreo.—El *He-111* realiza un vuelo de tendimiento.—Un nuevo avión con nuevo motor "Bücker Bü 182 c Kornett".—El servicio de los aviadores alemanes.—Grandes hidroaviones franceses.—II S. N. C. A. du Sud Est Se 200.—El nuevo mejor rendimiento mundial en vuelo a vela.—E. Jaschtman voló cincuenta y cinco horas y cincuenta y tres minutos.—Aviones raros.—Volovelismo en Eslovaquia.—El desarrollo de elementos auxiliares en la construcción de aviones.—Panorama aéreo.

Die Kriegsmarine. — Número 24, 2 de enero de 1944.—Condecoraciones.—La situación en el mar.—Exitos japoneses en la guerra naval del Pacífico.—Exito de los submarinos en el mar Negro.—En el Océano Indico.—Hombres de raíces (marineros de submarinos).

Die Wehrmacht.—Número 25, 1 de diciembre de 1943.—Sobre las alturas de Pozzilli.—El infierno de la batalla: Salerno.—"Avispones" de caza. Entre el anochecer y el amanecer.—Bombas en una mañana gris.—Diez días: Relato del Este.—El agua, un aliado.

Flugsport. — Número 15, 17 de noviembre de 1943.—Estudio de vuelo.—Velero de carga.—*Me-323 "Gigant".*— Colección de patentes.— Hidroavión *Blohm y Voss Bv-138.*—Panorama aéreo.—Luftwaffe (partes de guerra del 11 de octubre al 8 de noviembre de 1943).

Flugsport. — Número 16, 15 de diciembre de 1943. — Cohetes. — Velero de carga *DFS "230-A-E".*—Velero de carga *Ghota "Go-242".*—Monoplaza *Bücker Bü 182 "Hornett".*—Colección de patentes.—Bimotor *Ghota Go-146.*—*Messerschmitt Me-323 "Gigant".*—Alas "Horten" de material sintético.—Panorama aéreo.—Luftwaffe (partes de guerra del 9 de noviembre al 9 de diciembre de 1943).—Volovelismo.

Luftwelt. — Número 22, 15 de noviembre de 1943.—El soldado y la construcción creadora.—Empleo de aviadores con armas pacíficas.—Los aviadores protegen nuestro bosque. — El anofeles peligroso.—Aviadores contra la fiebre.—El ejemplo del Donaumoo.—El vuelo a vela como núcleo de la enseñanza premilitar aérea de la nueva generación.

Luftfahrt, 27 de noviembre de 1943.—Industria, economía, finanzas aeronáuticas.—Aeronáutica militar: Política aérea.—Aeronáutica civil.—Técnica aeronáutica e investigación.—Organización en tierra.—Deporte aéreo, "records": Fiestas. — Aeronáutica militar. — Suecia: Aterrizaje forzoso de bombarderos estadounidenses.—El Vaticano exige garantías. — Inglaterra: Proyectos para aviones.—Aviación de la Marina.—Préstamos y arriendos: Suministros de aparatos para aviones.—La R. A. F. recluta productores.—Mediterráneo: Pérdida de aviones. — Estados Unidos: Servicio sanitario de la Aviación.—Brasil: Comisión de Aeronáutica.—Nueva Zelanda: Misión de E. M. a Wáshington, etc.

Modellflug, 11 de noviembre de 1943.—Los motores "Krafmo 10" en su nueva construcción.—La instalación de encendido en el motor de combustión, modelo de aviación y su montaje.—Servicio y conservación del motor a gasolina, modelo de aviación.—El motor a gasolina, modelo de aviación, al "autoencendido". — Los motores de "autoencendido" Eisfeld y su desarrollo.—Motores de "autoencendido" construídos por sí mismo. El *Holy-Diesel.* — Un dispositivo desconectador para motores "Diesel".

Signal.—Número 22, segundo número de noviembre de 1943.—La guerra como lucha mundial.—En el Club Mohamed-Ali.—La décima compañía después de mil seiscientos días.—Los castillos en el aire del "Plan Beveridge" y la realidad alemana. — Diez tesis sobre una discusión mundial: Problemas económicos de la guerra en el futuro.—Un sofisma: Sobre las esferas de influencia en Europa.—Comodidad entre nichos y rincones.—Un camino.

Signal.—Número 23, primer número de diciembre de 1943.—"No France".—Arma nueva contra los bombarderos.—¿18 = 43?: Una desafortunada comparación de la propaganda enemiga.—Errores de la "estrategia global". — Los ignorados.—El camino hacia el Oeste.—La educación.—Belgrado, ciudad entre Oriente y Occidente.—Diariamente, siete mil... Munich 1943: Una exposición para el pueblo.

FRANCIA

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français.—Número 1.249, 25 de noviembre de 1943.—Los Estados Unidos reconocen cada vez más las dificultades de una guerra contra el Japón.—Navegación interior. Seguridad y pérdidas de guerra.—El tráfico fluvial.—La Marina mercante japonesa.—La pesca del arenque en la Mancha Oriental y a la entrada sur del mar del Norte.—Relaciones de pesca.—La vida marítima francesa. — Construcción. Reparación de navíos. Máquinas. Motores.—La potencia eléctrica a bordo de los navíos.—Noticias técnicas.—Bibliografía.—La guerra marítima.—La vida marítima en el extranjero.

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français. — Número 1.250, 2 de diciembre de 1943.—La poderosa penetración económica de los Estados Unidos en el Prochet-Orient.—Miradas sobre el mañana.—La navegación interior: Las seguridades fluviales.—Las aplicaciones de la radioelectricidad a la Marina mercante.—La pesca del arenque en la Mancha Oriental y a la entrada sur del mar del Norte.—Relaciones de pesca.—La vida marítima francesa.—La navegación aérea.—Noticias aeronáuticas.—La guerra marítima.—La vida marítima en el extranjero.

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français.—Número 1.251, 9 de diciembre de 1943.—Dos documentos sobre las producciones de guerra de los beligerantes.—Miradas hacia el mañana.—La navegación interior: Las seguridades fluviales.—Otras aplicaciones de la radioelectricidad a bordo.—Las relaciones de pesca.—La vida marítima francesa. — Construcción. Reparación de navíos. Máquinas. Motores.—Noticias técnicas. — Bibliografía. — La guerra marítima.—La vida marítima en el extranjero.

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français.—Número 1.252, 16 de diciembre de 1943.—El circuito mundial.—Miradas sobre el mañana.—La navegación interior: Condiciones de tracción sobre el Rhône.—La organización de la Marina mercante. Pescas marítimas.—La pesca marítima: Transporte y embalaje del pescado.—La vida marítima francesa.—Construcción. Reparación de navíos. Máquinas. Motores.—Noticias técnicas.—La producción de cueros y pieles en el Imperio francés.—La guerra marítima.—La vida marítima en el extranjero.

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français.—Número 1.253, 23 de diciembre de 1943.—Los transportes marítimos bajo temperaturas dirigidas.—Miradas sobre el mañana.—La navegación interior: El Danubio. — Seguridades marítimas, terrestres, aéreas.—La guerra marítima.—Transporte y embalaje de pescado.—Relaciones de pesca.—La vida marítima francesa.—Construcción. Reparación de navíos. Máquinas. Motores.—La producción de cueros y pieles en el Imperio francés.—La vida marítima en el extranjero.

Le Modéle Reduit d'Avión.—Número 65, noviembre de 1943.—Fotografías.—Las jornadas de la Montaña Negra. — Planos del Curtiss mixto "S. O.-3 C.-1".—El vuelo de pendiente.—Los concursos de fotos del "M. R. A."—Plano de planeador de H. Géeraert.—El motor caucho.—Jornadas experimentales. — Concursos de hidros de la L. Aé. F.—Planos de Copa d'Hiver 1943, de E. Fillon.

INGLATERRA

The Aeroplane.—Número 1.695, 10 de noviembre de 1943.—La batalla del Atlántico.—Cuestiones del momento: La cuestión de los préstamos y arriendos. La fabricación en Norteamérica. Algunos tipos alemanes modificados. Tropas embarcadas. Las armas secretas alemanas.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Noticias de Alemania.—Aviones de las fuerzas soviéticas.—El "Liberator II".—La posición actual de los transportes comerciales y el futuro de los mismos.—Identificación de aviones. — El "Grumman Hellcat I" y el "Svenska J-22".—Revista de libros. Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.696, 26 de noviembre de 1943.—La Aviación civil para la civilización.—Cuestiones del momento: La influencia de la Aviación en la construcción de buques. Líneas aéreas para la paz.—Competiciones de la juventud anglosoviética.—El aire es asunto nuestro, etcétera.—La producción en Francia.—Guerra en el aire.—Noticias de la semana.—"Seafires" en Salerno.—Bombardeo rasante. — Flete aéreo del futuro.—Revista de libros.—Transporte aéreo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.697, 3 de diciembre de 1943.—Bondad de las partes (contraste de movimientos).—Cuestiones del momento: Calendario de Salerno.—Rumores de un cuatrimotor alemán.—Controversia de Chadwick, etc.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Noticias de Alemania.—El futuro del hidroavión.—Qué es lo que decide el material empleado en la construcción de aviones.—Elementos del proyecto de hidroavión.—Transporte aéreo.—Correspondencia.—Identificación de aviones.

The Aeroplane.—Número 1.698, 10 de diciembre de 1943.—Fuerzas aerotransportadas.—Cuestiones del momento: Asuntos aéreos en el Parlamento.—Un asunto de Historia.—¿Inferioridad de los aviones de madera? (según Alemania).—Intentos de camuflaje.—Nueva estrategia aérea alemana.—Cañones de 75 mm. en los aeroplanos.—Submarinos destruídos desde el aire.—"El Voluntario".—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Transporte aéreo.—Pistas portátiles. Transporte aéreo de la postguerra, quizá...—La W. A. A. F., en el Mando de transporte.—Luces del pasado.

The Aeroplane.—Número 1.699, 17 de diciembre de 1943.—Pendientes del reloj: Editorial relativo a bombardeos aéreos, etc.—Cuestiones del momento: Producción aliada de aviones.—Deterioro de aviones alemanes.—Organización de la Octava Fuerza Aérea Americana.—Amenazas de Alemania, etc.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo.—Noticias de la semana.—Ingeniería aeronáutica (filtración del aceite).—Entrenamiento aéreo del Imperio.—Identificación de aviones. Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.700, 24 de diciembre de 1943.—Paz en el aire.—Cuestiones del momento: Nuevo condecorado con la Cruz de la Victoria.—Mando aéreo en el sureste de Asia. La Cámara de los Lores.—Llamamiento del Cuerpo de Entrenamiento Aéreo.—El Mariscal del Aire sir Ernest Gossage.—Mr. Dennis H. Handover (de Líneas Aéreas Transoceánicas).—El Arma aérea naval, en las Azores.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo.—Noticias de la semana.—Tributo al arte.—Aeropuertos para Londres.—Fortalezas de la R. A. F. en la batalla.—El ojo estratégico I. — Luces del pasado. — Correspondencia.—La industria aeronáutica y el hombre de la calle.—Ingeniería aeronáutica.

The Aeroplane.—Número 1.701, 31 de diciembre de 1943.—Paraguas aéreo.—Cuestiones del momento: Mandos para la invasión aliada.—Resumen de la guerra aérea en 1943, por sir Richard.—Algo en el aire (posibilidad de cambios gubernamentales).—Sir Henry White Smitt (consejero del Comité de Aviación Civil).—Mr. John Brancker (director de Líneas Aéreas).—Aquellas fotografías de Berlín.—¿El General Montgomery, autor?—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.— Noticias de Alemania.— Transporte aéreo.— El ojo estratégico.— Algunos aeroplanos del año.—Escuela de Fotografía número 1 de la R. A. F.—Identificación de aviones.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.702, 7 de enero de 1944.—Ayuda aérea para el Ejército.—Cuestiones del momento: Sir Charles Portal (Jefe del E. M. del Aire).—Cap. Geoffrey de Havilland.—M. Oliver E. Simmonds (director de Empresas aéreas).—Mallory, Comandante en Jefe aéreo aliado.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Acontecimientos notables del año. Un año de promesas y realizaciones.—Una realización británica.—Transportes *Bristol.*—Noticias de Alemania.—Aeroplanos de las Fuerzas Aéreas rojas.—Transporte aéreo.—Correspondencia.

Flight. — Número 1.821, 18 de noviembre de 1943.—Cuestiones del momento: Relaciones entre Norteamérica e Inglaterra. — Paralizando al

Japón. Cooperación entre la Marina y la Aviación.—La guerra en el aire: Política alemana de conservación de los cazas. Bombardeo de las líneas de avituallamiento de los Alpes. Nuevo bombardeo de los ferrocarriles. Operaciones combinadas de las fuerzas del General Mac Arthur.—Noticias breves.—Dakota con flotadores-ruedas.—Oscilaciones de las ruedas con pivotes libres.—Características de aviones: El "Grumman Hellcat" y "Stinson Reliant".—Noticias del enemigo.—Instrumentos de navegación (segunda parte).—"Douglas" para 24 pasajeros (algunas características).—El monoplano con alas en tándem.—Crítica de la acción independiente de las fuerzas aéreas y de las mismas operaciones combinadas.

Flight. — Número 1.822, 25 de noviembre de 1943.—Perspectivas.—Asuntos escabrosos.—La Marina mercante y el aire.—La caída de Leros.—La guerra en el aire.—El aeropuerto de Gatwick.—Reunidos en Africa del Sur.—Aquí y allí. Un caso para el hidroavión.—Tipos de aviones y sus características.—Detrás de las líneas (retaguardia).—Un nuevo diseño de fijador de cierre.—Dos modelos típicos de cañones movibles y fijos.—Principios fundamentales de sistemas hidráulicos.

Flight.—Número 1.823, 2 de diciembre de 1943. La perspectiva: Levantando el telón. — Alas.—Propulsión por cohetes.—La guerra en el aire.—Cohetes como armas secretas. — Divulgación de noticias aéreas.—Aquí y allí.—Investigación sobre cohetes. — Carta del Atlántico. — Tipos de aviones y sus características.—Servicio de microgramas.—Sistema de antihielo que utiliza el calor de los gases de escape.—Un caso *standard* (medidores de presión británicos y alemanes).—En la retaguardia.—Materiales del avión ruso.—Coste de la ofensiva anglo-americana.

Flight.—Número 1.824, 9 de diciembre de 1943. Perspectiva: Asolando Berlín.—Cañones de tres pulgadas en los aviones. — Escuela de Ciencia Aeronáutica. — La guerra en el aire. — *Lancaster I* y *II*.—Aquí y allí.—Escuadrilla de aparatos *Mosquitos*.—Detrás de las líneas (retaguardia).—Tipos de aviones y sus características.—El cambio de neumáticos.—Escuela Imperial Central de Vuelo.—Importante aspecto del diseño del avión y eficacia de las tripulaciones aéreas.—El *Farner W. F.-12*.—El pánico en relación con el declive de hélice.

Flight.—Número 1.825, 16 de diciembre de 1943. Perspectiva. — Intima protección aérea. — Supremacía aérea aliada.—Entrenamiento de avión monomotor.—La guerra en el aire: Granadas como ayuda de las bombas en los Apeninos. — Portaviones americanos en la ofensiva del Pacífico. Exito de la campaña aérea antisubmarina.—Portaviones en ataque.—Aviones contra submarinos. Otra victoria en el Atlántico. — Noticias diversas.—Lo que decide qué materiales han de emplearse en la construcción de aviones.—¿Habría sitio para el hidroavión?: Crítica del informe de Saro.—Evolución de la *Fortaleza*.—América experimenta una epidemia de helicópteros.—Sikorsky, optimista.—En la retaguardia (noticias del enemigo).—Aviones y sus características.—Efecto del avión sobre las características de planeo.—Panorama ruso: Industria aérea. — Aumento de producción. — Nuevas construcciones. — Capataje para motores.—Cadete de breve entrenamiento. — Libertad disciplinada. — Control en la paz.—Restricción innecesaria.

REPUBLICA ARGENTINA

Avia.—Número 101, agosto de 1943. — Líneas aéreas militares.— La importancia del estudio de los materiales averiados en el servicio, como contribución teóricopráctica en el mejoramiento de las estructuras aeronáuticas.—El problema de las líneas aéreas subsidiarias.—Reflexiones sobre el entrenamiento primario.—Los problemas del rumbo magnético.—Nuevo tipo de aparato para instrucción en tierra.—Colimador para pruebas.—Transmisor-receptor de ondas ultracortas.—Aviación de Brasil.—Aero Club Buenos Aires.

Avia.—Núm. 102, septiembre de 1943.—Portada: "El Tucán", nuevo avión argentino para entrenamiento. — El nuevo avión argentino "Tucán".—La importancia del estudio de los materiales averiados en servicio, como contribución teóricopráctica en el mejoramiento de las estructuras aeronáuticas.—Hélices de paso variable para aviones livianos.—El vuelo a gran altura desde el punto de vista de la Medicina.—Ciclo de conferencias sobre Ingeniería aeronáutica. — Aero Club Rosario.—Aero Club de Flores (Uruguay).

Aeronáutica.—Número 27, junio-julio de 1943.—Planeador "Chiesa" (portada).—Progreso aéreo.—Y fueron vencidos los Andes.—La edad en el piloto de caza.—Paracaídas y sombrillas.—El cemento portland en la construcción de aeropuertos.—Servicio militar del trabajo aeronáutico.—Variedades de Aeronáutica.—La comedia terminó. — "Cessna AT-17" y "Douglas DC-4".—Dos aviones argentinos.—Planeadores (C. A. de P. Rosario).—¿Miguel, monel, acero?—Biblioteca Nacional de Lima.—Caza-bombardero "Messerchsmitt Me 210 A-1".—Correo aéreo.

REVISTA DE AERONÁUTICA

ORGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

PUBLICACIÓN MENSUAL

Dirección, Redacción y Administración:

JUAN DE MENA, 8

Teléfonos: Director..... 15874
Subdirector... 13270
Administrador. 15074

DIRECTOR:

D. Francisco Iglesias Brage, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

SUBDIRECTOR:

D. Félix Sedano Arce, Coronel de la Escala del Aire.

REDACTORES JEFES:

D. Antonio Llop Lamarca, Coronel de la Escala del Aire.
D. Luis Azcárraga Pérez Caballero, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

REDACTORES:

D. Juan Rodríguez Rodríguez, T. Coronel, Ing. Aeronáutico.
D. Luis González Domínguez, Capitán de la Escala del Aire.
D. José M.ª García Escudero, Capitán Auditor.

ADMINISTRADOR:

D. Enrique Navasa Pérez, Teniente Coronel de Intervención.

PRECIOS

ESPAÑA, PORTUGAL, AMÉRICA ESPAÑOLA Y FILIPINAS	Número corriente	5 ptas.	DEMÁS PAÍSES	Número corriente	10 ptas.
	Número atrasado	10 »		Número atrasado	15 »
	Seis meses	25 »			
	Un año	50 »		Un año	100 »

TARIFAS DE PUBLICIDAD

FORMATO	PRECIO POR CADA INSERCIÓN, EN PESETAS			
	UNA	TRES	SEIS	DOCE
Primera o última plana antes de texto, entera	1.200	1.150	1.100	1.050
Idem id. id. id. id., media	750	725	700	675
Idem id. id. id. id., cuarto	450	440	430	420
Las demás id. id. id., entera	1.000	950	900	850
Idem id. id. id., media	650	625	600	575
Idem id. id. id., cuarto	400	385	370	355
Pie de plana id. id.	240	230	220	210
Primera o última plana después de texto, entera	1 000	950	900	850
Idem id. id. id. id., media	650	625	600	575
Idem id. id. id. id., cuarto	400	385	370	355
Las demás id. id. id., entera	800	760	720	680
Idem id. id. id., media	500	475	450	425
Idem id. id. id., cuarto	300	285	270	255
Idem id. id. id., octavo	180	172	164	156
Idem id. id. id., dieciseisavo	100	95	90	85
Pie de plana id.	200	190	180	170
Segunda cubierta interior, entera	1.200	1.150	1.100	1.050
Encartes, sin coser	1.000			

TAMAÑOS: Plana entera, 180 por 250 mm.; media ídem, 180 por 120 milímetros; cuarto ídem, 85 por 120 mm.; octavo ídem, 85 por 55 mm.; dieciseisavo ídem, 85 por 25 mm.; pie de ídem, 180 por 20.

CONDICIONES GENERALES

Los anteriores precios tendrán un aumento del 20 por 100 cuando el anunciante indique el lugar de inserción de sus anuncios.

Los dibujos y clichés serán de cuenta del anunciante.

El anunciante recibirá gratis un ejemplar de cada número de la Revista mientras dure la vigencia del contrato.

La dirección de la Revista se reserva el derecho de no admitir los textos o dibujos cuya publicación considere inconveniente.

El impuesto del timbre a cargo del anunciante.